AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

X Ə B Ə R L Ə R

BİOLOGİYA VƏ TİBB ELMLƏRİ

И З В Е С Т И Я

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

PROCEEDINGS

BIOLOGICAL AND MEDICAL SCIENCES

Cild 70 № 1

Bakı-Elm -2015

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASININ

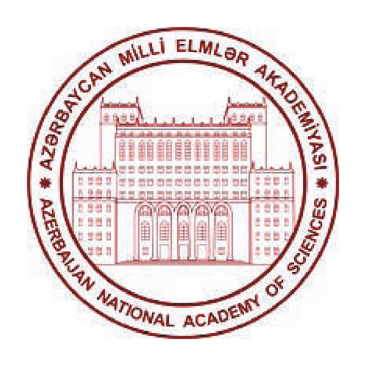
XƏBƏRLƏRİ

BİOLOGİYA VƏ TİBB ELMLƏRİ

Cild 70 Nömrə 1 2015

Bu nömrənin elektron variantına www.jbio.az saytında baxmaq olar

MÜNDƏRİCAT СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS



ISSN: 2078-3388

«ELM» REDAKSİYA-NƏŞRİYYAT VƏ POLİQRAFİYA MƏRKƏZİ

Məqalələr **Panas_bms@jbio.az** elektron ünvanına göndərilməlidir. Mümkün olmadığı halda çap olunmuş və diskə yazılmış versiyanı «Elm» Redaksiya-Nəşriyyat və Poliqrafiya Mərkəzinə göndərə bilərsiniz.
Ünvan: «Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri) Redaksiyası», İstiqlaliyyət küç., 10, Bakı AZ1001, Azərbaycan.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 5-10 (2015)

Azərbaycanda Tərəvəz Bitkilərini Yoluxduran Qarışıq Virus İnfeksiyaları Haqqında İlk Məlumat: Onların Yayılması və Diaqnostikası

I.M. Hüseynova, N.F. Sultanova, S.T. Mirzəyeva, Ə.Ç. Məmmədov, C.Ə. Əliyev

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
E-mail: i_guseinova@mail.ru

Seroloji test-sistemlərin köməyi ilə tərəvəz bitkilərini yoluxduran virus xəstəliklərinin diaqnostikası həyata keçirilmişdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycanda ilk dəfə olaraq, tomat bitkisində (*Solanum lycopersicum L.*) TMV + ToMV və TMV + ToMV + TSWV, bibərdə (*Pepper longum* L.) TMV + ToMV + PMMoV + TSWV və yemişdə (*Cucurbita melo* L.) SqMV + ZYMV tərkibdə qarışıq virus infeksiyaları aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: *Tərəvəz bitkiləri, qarışıq virus infeksiyaları, seroloji analiz*

GİRİŞ

Dünyanın müxtəlif ölkələrində bitkilərdə yayılmış virus xəstəlikləri 50-60%, bəzən isə 90%-ə qədər məhsul itkisinə səbəb olur. Bitkilərin qarışıq virus infeksiyaları təbiətdə rast gəlinən və ayrı-ayrı yoluxdurucu patogenlər arasında mövcud qarşılıqlı təsir nəticəsində yaranan mühüm virus xəstəlikləridir. Son illərə qədər aparılan virusoloji tədqiqatlarda, ənənəvi olaraq əsas diqqət ayrı-ayrı virus növlərinin xüsusiyyətlərinə verilmiş, sahib orqanizmlərdə virus-virus yaxud virusla mikroorqanizmlərin qarşılıqlı əlaqəsinə çox az diqqət yetirilmişdir (Amaku, 2010). Qeyd etmək lazımdır ki, bitki və heyvan orqanizmlərində (insan da daxil olmaqla) virus infeksiyalarına dair ədəbiyyat məlumatlarının analizi göstərir ki, təbiətdə rast gəlinən virus infeksiyaları ilə yanaşı (Chakraborty, 2008), tipik parazitlər tərəfindən törədilən qarışıq formalara da təsadüf edilir (Chatzivassiliou, 2008).

Eyni sahibdə infeksiya törədən bitki virusları adətən həm sinergetik, həm də antoqonist əlaqədə ola bilirlər (DaPalma, 2010). Sinergetik qarşılıqlı əlaqə hər iki tərəfdə və ya tərəflərdən birində "asanlaşdırıcı effekt" verir və virusun sahib bitkidə replikasiya prosesini asanlaşdırır. Virus başqa bir virusun vektoru vasiləsilə ötürülməsini asanlaşdıran zaman müxtəlif sinergetik vəziyyətlər üzə çıxır. Bu fenomen təbii olaraq, bəzi kompleks viruslarda aşkar olunur və "köməkçi asılılıq" adlandırılır (Elena, 2011). Əksinə olaraq, antoqonist tipli qarşılıqlı əlaqədə yalnız bir virus fayda görür, onun iştirakı və fəaliyyətində yararlılıq ikinci virusdan aşağı olur. Bundan əlavə, sinergetik və antoqonist tipli virus-virus qarşılıqlı əlaqələrində çox və ya az dərəcədə proqnozlaşdırıla bilən bioloji və epidemioloji asılılıqların yaranması, uyğun olaraq, bitkilərdə də baş verir (Folimonova, 2008).

Qarışıq virus infeksiyaları adətən iki yerə ayrılır: ko-infeksiya və super-infeksiya (Garcia-Cano, 2006). Ko-infeksiyalarda qısa zaman intervalında eyni zamanda iki və daha çox virus sahib orqanizmi yoluxdurur. Super-infeksiyalarda isə müxtəlif virusların sahib orqanizmi yoluxdurması fərqli vaxtlarda baş verir.

Təbii şəraitdə virusla yoluxma zamanı sahib orqanizmdə infeksiya müxtəlif simptomlarla və yoluxmadan sonra müxtəlif zaman intervalları ərzində özünü büruzə verə bilər. Epidemiyanın erkən dövrlərində sahib orqanizmin yoluxma üçün yüksək imkanlarının olmasına baxmayaraq, viroloji sıxlıq hələ ki, aşağı olur, belə hallarda, adətən sahib orqanizm bir virusla yoluxur. Lakin epidemiya geniş yayılmağa başladıqda sahib orqanizmlər daha çox infeksiyaların təsirinə məruz qalır və populyasiyada virusların sıxlığı artır. Virusla yoluxmanın ilkin mərhələsində yeni viroloji infeksiyaların sahib orqanizmi yoluxdurmaq imkanı aşağı olur və qarışıq virus infeksiyalarının yoluxdurma imkanları zaman keçdikcə artır. Lakin müxtəlifliyindən asılı olmayaraq, yoluxma zamanı viroloji infeksiyalar arasında qarşılıqlı əlaqə zamanı virus resurslarının məhdud miqdarından asılı olaraq, əsas virus cuzi üstünlüyə malik olur (Kareem, 2007). İki homoloji virus sahib bitki hüceyrələrinə daxil olduğu zaman gözlənilən müxtəlif vəziyyətlər yarana bilər. Belə hallarda ətraf mühit (sahib hüceyrələrin metabolizmi) hər iki virusun inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır, onların sonrakı taleyi yaradacaqları qarşılıqlı əlaqədən çox asılı olur (Garnsey, 2010).

Qarışıq infeksiyalar sahib orqanizmdə virus-virus qarşılıqlı əlaqələrinin geniş müxtəlifliyinə əsaslanır. Bəzi hallarda viroloji populyasiyanın genetik xüsusiyyətlərində fərqlər meydana gələ bilir. Viruslar arasında mövcud qarşılıqlı əlaqələrin öyrənilməsi onların patogenezinin və təkamülünün aydınlaşdırılmasında (Gonzales-Jara, 2004), nəti-

cədə xəstəliyin stabil idarə olunması strategiyalarının inkişafında mühim rol oynayır (Gutierrez, 2010). Son vaxtlar qarışıq infeksiyalar haqqında məlumatlar artmaqdadır (Hanssen, 2010). Bu sahədə geniş tədqiqatların aparılması xəstəlik üzərində kompleks səmərəli və davamlı nəzarətin təşkil olunmasında və idarə edilməsində faydalı ola bilər.

MATERİAL VƏ METODLAR

Virus xəstəliklərinin aşkar olunması məqsədilə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində (Gəncə, Samux, Abşeron) yerləşən əsas tərəvəz sahələrində fitopatoloji monitorinqlər aparılmış və xarakterik simptomlara malik xəstə bitki nümunələri (tomat, bibər, yemiş, badımcan) toplanmışdır (Şəkil 1). Toplanmış müxtəlif tərəvəz bitkiləri qısa müddət ərzində eyni vaxtda çoxlu sayda nümunəni analiz etməyə imkan verən spesifik test-zolaqlardan istifadə etməklə müasir diaqnostik metod olan seroloji test-sistemin köməyi ilə yoxlanılmışdır. Məlumdur ki, bitki xəstəliklərinin diaqnostika metodları yalnız böyük miqdarda bitki materialını qısa müddət ərzində və asanlıqla analiz etməyə imkan yarandığı halda, aparılan fitopatoloji tədqiqatların yüksək effektivliyinə nail olmaq olar. Bu baxımdan, qeyd etmək lazımdır ki, müasir seroloji diaqnostika metodları olan İmmunoferment analiz (İFA) və spesifik immunostriplər (test-zolaqlar) yüksək həssaslığı və spesifikliyi nəticəsində bitki viruslarının laborator diaqnostikasını tez bir zamanda həyata keçirməyə imkan yaradaraq seroloji metodların tətbiq sahələrini radikal şəkildə artırır və vizual diaqnostikanı dəqiq şəkildə tamamlayır. Məhz buna görə də toplanmış bitki materialının analizi və xəstəliyin diaqnostikası üçün ilk növbədə immunoxromatoqrafik test əsasında innovativ sürətli metod AgriStrip TMV, ToMV, CMV, PMMoV, TSWV, MNSV, SqMV, ZYMV (Bioreba AG, İsveç və Agdia İnc., ABŞ) tətbiq edilmiş və daha sonra İFA test-sistemi (DAS-ELİSA) ilə yoxlanılmışdır (Clarck, 1977). Bunun üçün yarpaq nümunələrindən protokola uyğun olaraq müvafiq buferlərdən istifadə etməklə ekstraktlar alınmış, hər bir virus üçün spesifik immunostriplər ilə yoxlanılmış və İFA üçün hazırlanmış planşet üzərində əvvəlcədən yerləşdirilmiş müvafiq spesifik anticisimlərə (IgG) görə analiz edilmişdir. Planşet üzərində gedən fermentativ reaksiya ilk növbədə rəngin dəyişməsinə görə vizual olaraq qiymətləndirilmişdir. Pozitiv nəticə göstərən bitki nümunələrində virusun qatılığı optik sıxlığa əsasən spektrofotometrik (Stat Fax Microplate, Awareness Technology, ABŞ) təyin edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Viruslar submikroskopik ölçüyə malik obliqat parazitlər olaraq, bitkinin metobalizminə mənfi təsir göstərir və bir sıra əsas fizioloji proseslərin pozulmasına səbəb olur. Nəticədə bitkinin məhsuldarlığı ilə yanaşı, toxum və məhsulun keyfiyyəti də aşağı düşür (Malik, 2010). Bu zaman xəstə bitkilər sağlam bitkilərə nisbətən digər patogenlər – göbələklər və bakteriyalarla daha tez yoluxur. Bitkilərin zərərverici organizmlərdən kompleks müdafiəsi ekoloji cəhətdən təmiz stabil məhsulun alınması və yüksək keyfiyyətin əldə olunmasının əsas şərtidir. Viruslar tərəfindən törədilən xəstəliklərə nəzarət bu patogenlərin ilk növbədə diaqnostikasını, növ səviyyəsində identifikasiyasını, sahib bitkilərin və həşərat vektorlarının müəyyən edilməsini tələb edir.

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq, Abşeron yarımadasından toplanmış virus xəstəliyinin xarakterik simptomlara malik 52 müxtəlif tərəvəz bitkisi spesifik immunostriplərdən (test-zolaqlardan) və hər bir virus üçün ELİSA kitlərdən istifadə etməklə analiz edilmişdir (cədvəl 1). Nəticədə 2 bibər nümunəsində (*Piper longum* L.) kukumoviruslara aid ***Cucumber mosaic virus*** (CMV), 4 bibər nümunəsində tobamoviruslara aid olan ***Pepper mild mottle virus*** (PMMoV) və 2 bibər nümunəsində 4 virus qarışığı - tobamoviruslara aid 3 virus - ***Tomato mosaic virus*** (TMV), ***Tobacco mosaic virus*** (ToMV), ***Pepper mild mottle virus*** (PMMoV) və tospoviruslara aid ***Tomato spotted wilt virus*** (TSWV) qarışıq şəkildə aşkar edilmişdir. Eyni zamanda, 6 pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) nümunəsində tobamoviruslara aid 2 virus (TMV, ToMV) qarışıq şəkildə, 4 nümunədə tospovirus TSWV, 2 nümunədə kukumovirus CMV və 4 pomidor nümunəsində 3 qarışıq infeksiya (TMV, ToMV və TSWV) aşkar edilmişdir. 2 yemiş (*Cucumis melo* L.) bitkisində karmoviruslara aid ***Melon necrotic spot virus*** (MNSV), 3 yemiş nümunəsində potiviruslara aid ***Zucchini Yellow Mosaic Virus*** (ZYMV), 3 yemiş nümunəsində komovirislara aid olan ***Squash mosaic virus*** (SqMV) və 1 nümunədə SqMV + ZYMV qarışıq şəkildə viruslar aşkar edilmişdir (Şəkil 2).

Şəkil 3-də tomat, bibər və yemiş bitkilərində aşkar olunmuş qarışıq virus infeksiyalarının təbii yayılma dərəcələri (%-lə) göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, ən böyük göstərici tomat bitkisində olmuşdur. Tomat bitkisi üçün qarışıq virus infeksiyasının təbii yayılma faizi 63 % təşkil etmişdir. Pozitiv nəticə göstərən, yəni virusla yoluxmuş 16 pomidor nümunəsinin 10-da 2-li və 3-lü qarışıq virus infeksiyaları aşkar olunmuşdur. Tomat bitkisindən fərqli olaraq, bibər və yemiş bitkilərində qarışıq virus in-



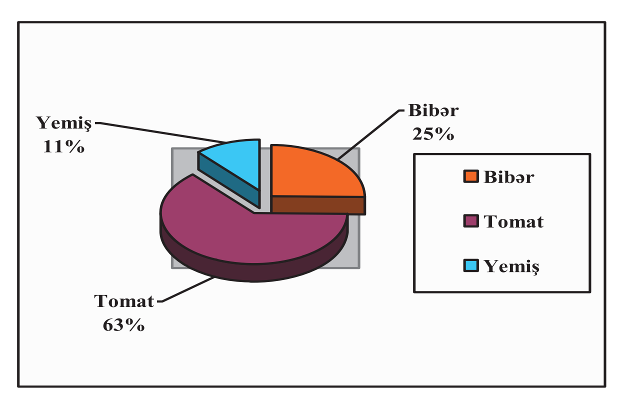
Şəkil 1. Virusla yoluxmuş A, B - tomat (*Solanum lycopersicum L.*), C - bibər (*Pepper longum* L.) və D - yemiş (*Cucurbita melo* L.) bitkilərində yarpaqların burulması, xırdalanması, saralması və müxtəlif dərəcəli mozaikaların əmələ gəlməsi kimi xarakterik simptomların müşahidə edilməsi.







Şəkil 2. Xarakterik xəstəlik əlamətlərinə malik müxtəlif *Solanum lycopersicum L., Piper longum L., C. melo L.* bitki nümunələrində qarışıq virus infeksiyalarının spesifik immunostriplərlə diaqnostikası.



Şəkil 3. Abşeron rayonunda tomat, bibər və yemiş bitkilərində aşkar olunmuş qarışıq virus infeksiyalarının yayılması (%-lə).

feksiyalarının yayılması, uyğun olaraq, 25% və 11% təşkil etmişdir. Son illərin tədqiqat işlərinə istinad edərək demək olar ki, ikiqat virus infeksiyaları 14 gün ərzində tək virus infeksiyalarına nisbətən, olduqca müxtəlif simptomlar yaradırlar (Nakazano-Nagaoka, 2009; Mascia, 2010; Mendez-Lozano, 2003). ZYMV + PRSV-W və ZYMV + CGMMV kimi kompleks virus infeksiyaları zamanı xəstə bitkidə kəskin mozaika, damar genişlənməsi, damar tutulması və yarpaq deformasiyası kimi əlamətlər müşahidə edilir. CMV + PRSL-W və ya CMV + WMV-2 qarışıq virus infeksiyaları zamanı əsasən müxtəlif dərəcəli mozaikalar və damar genişlənmələri əmələ gəlir (PRSV - *Papaya Ringspot Virus*; CGMMV - *Cucumber Green Mottle Mosaic Virus*; WMV- *Watermelon mosaic virus*). Üçqat və dördqat virus infeksiyaları üçün deformasiya olunmuş yarpaqlar və virus komplekslərinin induksiya etdiyi müəyyən xəstəlik simptomlarının bütün halları xarakterikdir. CMV+PRSV-W+WMV-2 üçqat virus xəstəliyi zamanı yarpaq büzüşməsi və damar genişlənməsi, ZYMV+PRSV-W+WMV-2 və PRSV-W + WMV-2 + ZYMV +CGMMV kompleks virus infeksiyaları zamanı xəstə bitkidə yarpaqların kəskin büzüşməsi, səthinin köpüklənməsi, yüksək dərəcədə mozaika müşahidə edilir.

Müxtəlif kompleks şəklində virus infeksiyalarının bəzi kombinasiyaları (ZYMV+ PRSV-W, və ya ZYMV + CGMMV) yoluxmadan 28-35 gün sonra bitki ölümünü induksiya edir. Qeyd etmək lazımdır ki, belə hallarda sinergetik qarşılıqlı əlaqələr nadir hallarda müşahidə olunur.

Cədvəl 1. Virus xəstəliklərinin xarakterik əlamətlərinə malik tərəvəz bitkilərinin seroloji analizlərinin (İmmunostrip və Immunoferment analiz) nəticələri.

№	Bitki nümunələri	RNT-tərkibli viruslar	Nəticələr	
			İmmunostrip	İFA
1.	Bibər 1	CMV	+	+
2.	Bibər 2	CMV	+	+
3.	Bibər 3	PMMoV	+	+
4.	Bibər 4	PMMoV	+	+
5.	Bibər 5	PMMoV	+	+
6.	Bibər 6	PMMoV	+	+
7.	Bibər 7	TMV + ToMV + PMMoV + TSWV	+	+
8.	Bibər 8	TMV + ToMV + PMMoV + TSWV	+	+
9.	Tomat 1	TMV + ToMV	+	+
10.	Tomat 2	TMV + ToMV	+	+
11.	Tomat 3	TMV + ToMV	+	+
12.	Tomat 4	TMV + ToMV	+	+
13.	Tomat 5	TMV + ToMV	+	+
14.	Tomat 6	TMV + ToMV	+	+
15.	Tomat 7	TSWV	+	+
16.	Tomat 8	TSWV	+	+
17.	Tomat 9	TSWV	+	+
18.	Tomat 10	TSWV	+	+
19.	Tomat 11	CMV	+	+
20.	Tomat 12	CMV	+	+
21.	Tomat 13	TMV + ToMV + TSWV	+	+
22.	Tomat 14	TMV + ToMV + TSWV	+	+
23.	Tomat 15	TMV + ToMV + TSWV	+	+
24.	Tomat 16	TMV + ToMV + TSWV	+	+
25.	Yemiş 1	MNSV	+	+
26.	Yemiş 2	MNSV	+	+
27.	Yemiş 3	ZYMV	+	+
28.	Yemiş 4	ZYMV	+	+
29.	Yemiş 5	ZYMV	+	+
30.	Yemiş 6	SqMV	+	+
31.	Yemiş 7	SqMV	+	+
32.	Yemiş 8	SqMV	+	+
33.	Yemiş 9	SqMV + ZYMV	+	+

CMV + CGMMV ikiqat virus infeksiyaları isə əsasən sarı mozaikanı induksiya edir. CMV + PRSL-W və ya CMV + WMV-2 qarışıq virus infeksiyaları zamanı əsasən müxtəlif dərəcəli mozaikalar və damar genişlənmələri əmələ gəlir.

Yoluxmanın 28-ci günü CMV+PRSV-W+WMV-2 və ZYMV+CMV+PRSV-W+WMV-2 üçqat və dördqat virus infeksiyaları bitikinin məhvinə səbəb olur. Viruslar arasında antaqonistik effektlər CMV və ya WMV-2 daxil olan kombinasiyalarda yoluxmanın 14, 21, 28, 35 günlərində yaranır (Folminova, 2008).

Son dövrlərdə virusologiya elmində prioritet istiqamət hesab edilən müxtəlif patogenlər ilə sahib bitki arasındakı mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələrin öyrənilməsi baxımından qarışıq infeksiyaların aşkarlanması və onların bitkilərdə əmələ gətirdikləri xəstəlik simptomlarının öyrənilməsi, müxtəlif virus növləri arasında mövcud filogenetik əlaqələrin araşdırılması olduqca böyük əhəmiyyətə malikdir.

MİNNƏTDARLIQ

Təqdim olunan iş BMT-nın Regionlararası Cinayət və Hüquq Tədqiqatları İnstitutunun (***UNICRI***) Cənubi Qafqaz və Mərkəzi Asiya ölkələrində biotəhlükəsizlik və biomüdafə imkanlarının gücləndirilməsi“ proqramı çərçivəsində “Azərbaycana idxal olunan kənd təsərrüfatı bitkilərinin, toxumların müxtəlif xəstəliklərinin və GMO məhsulların molekulyar diaqnostikası“ qrant layihəsinin maddi dəstəyi hesabına yerinə yetirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

Amaku M., Burattini M.N., Coutinho F.A.B., Massad E. (2010) Modeling the competition between viruses in a complex plant–pathogen system. *Phytopathology,* **100:** 1042–1047.

Chakraborty S., Vanitharani R., Chattopadhyay B., Fauquet C.M. (2008) Supervirulent pseudo-recombination and asymmetric synergism between genomic components of two distinct species of begomovirus associated with severe tomato leaf curl disease in India. *J. Gen. Virol.,* **89:** 818–828.

Chatzivassiliou E.K., Moschos E., Gazi S., Koutretsis P., Tsoukaki M. (2008) Infection of potato crops and seeds with *Potato virus Y* and *Potato leafroll virus* in Greece. *J. Plant Pathol.,* **90:** 253–261.

Clark M.F., Adams A.N. (1977) Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immune-sorbent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol., **34:** 475-483

DaPalma T., Doonan B.P., Trager N.M., Kasman L.M. (2010) A systematic approach to virus–virus interactions. *Virus Res.,* **149:** 1–9. Dordrecht: Springer.

Elena S.F., Bedhomme S., Carrasco P., Cuevas J.M., de la Iglesia F., Lafforgue G., Lalic´ J,. Pròsper À., Tromas N., Zwart M.P. (2011) The evolutionary genetics of emerging plant RNA viruses. *Mol. Plant–Microbe Interact.,* **24:** 287–293.

Folimonova S.Y., Robertson C.J., Shilts T., Folimonov A.S., Hilf M.E., Freitas D.M.S., Rezende J.A.M. (2008) Protection between strains of *Papayaringspot virus*-type W in zucchini squash involves competition for viral replication sites. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz),* **65:** 183–189.

García-Cano E., Resende R.O., Fernández-Muñoz R., Moriones E. (2006) Synergistic interaction between *Tomato chlorosis virus* and *Tomato spotted wilt virus* results in breakdown of resistance in tomato. *Phytopathology,* **96:** 1263–1269.

Garnsey S.M., Dawson W.O. (2010) Infection with strains of *Citrus tristeza* virus does not exclude superinfection by other strains of the virus. *J. Virol.,* **84:** 1314–1325.

González-Jara P., Tenllado F., Martínez-García B., Atencio F.A., Barajas D., Vargas M., Díaz-Ruiz J., Díaz-Ruiz J.R. (2004) Host-dependent differences during synergistic infection by *Potyviruses* with potato virus X. *Mol. Plant Pathol.,* **5:** 29–35.

Gutiérrez S., Yvon M., Thébaud G., Monsion B., Michalakis Y., Blanc S. (2010) Dynamics of the multiplicity of cellular infection in a plant virus. *PLOS Pathog.,* **6(9):**1-10.

Hanssen I.M., Gutiérrez-Aguirre I., Paeleman, A., Goen K., Wittemans L., Lievens B., Vanachter A.C.R.C., Ravnikar M., Thomma B.P.H.J. (2010) Cross-protection or enhanced symptom display in greenhouse tomato co-infected with different *Pepino mosaic virus* isolates. *Plant Pathol.,* **59:** 13–21.

Kareem K.T., Taiwo M.A. (2007) Interactions of viruses in cowpea: effects on growth and yield parameters. *Virol. J.,* **4:**15-21.

Malik A.H., Mansoor S., Iram S., Briddon R.W., Zafar Y. (2010) Severe disease of melon in North West frontier province is associated with simultaneous infection of two RNA viruses. *Pak. J. Bot.,* **42:** 361–367.

Mascia T., Cillo F., Fanelli V., Finetti-Sialer M.M., de Stradis A., Palukaitis P., Gallitelli D. (2010) Characterization of the interactions between *Cucumber mosaic virus* and *Potato virus Y* in mixed infections in tomato. *Mol. Plant–Microbe Interact.*, **23:** 1514–1524.

Méndez-Lozano J., Torres-Pacheco I., Fauquet

C.M., Rivera-Bustamante R.F. (2003) Interactions between geminiviruses in a naturally occurring mixture: *Pepper huasteco virus* and *Pepper golden mosaic virus*. *Phytopathol.,* **93:** 270–277.

Nakazono-Nagaoka E., Takahashi T., Shimizu T., Kosaka Y., Natsuaki T., Omura T., Sasaya T. (2009) Cross-protection against *Bean yellow mosaic virus* (BYMV) and *Clover yellow vein virus* by attenuated BYMV isolate M11. *Phytopathol.,* **99:** 251–257.

Первое Сообщение О Смешанных Вирусных Инфекциях, Поражающих Овощные Культуры В Азербайджане: Их Распространение И Диагностика

И.М. Гусейнова, Н.Ф. Султанова, С.Т. Мирзоева,
А.Ч. Маммадов, Д.А. Алиев

Институт ботаники НАНА

Проведена диагностика вирусных заболеваний овощных культур с помощью серологических тест-систем. В результате проведенных исследований впервые в Азербайджане были обнаружены различные группы смешанных вирусных инфекций: у томата (*Solanum lycopersicum L.*) TMV + ToMV и TMV + ToMV + TSWV, у перца (*Pepper longum* L.) TMV + ToMV + PMMoV + TSWV и у дыни (*Cucurbita melo* L.) SqMV + ZYMV.

Ключевые слова: *Овощные культуры, смешанные вирусные инфекции, серологический анализ*

The First Report Of Mixed Viral Infections Of Vegetables In Azerbaijan: Their Distribution And Diagnosis

I.M. Huseynova, N.F. Sultanova, S.T. Mirzoyeva,
A.C. Mammadov, J.A. Aliyev

Institute of Botany, ANAS

Viral diseases of vegetable crops were diagnosed using serological test-systems. As a result of the research different mixed viral infection such as TMV + ToMV and TMV + ToMV + TSWV in tomato (*Solanum lycopersicum* L.), TMV + ToMV + PMMoV + TSWV in pepper (*Pepper longum* L.) and SqMV + ZYMV in melon (*Cucurbita melo* L.) were found for the first time in Azerbaijan.

Key words: *Vegetables, mixed viral infections,serological analysis*

Azərbaycan Florasının Bəzi Növləri Üçün Yeni Yayılma Arealları, Bioekoloji Və Fitosenotik Xüsusiyyətləri

A.Q. Dadaşova*, V.M. Əlizadə

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ 1004, Azərbaycan;
**E-mail:* aida_dadashova@mail.ru

Məqalədə Azərbaycanın Qax rayonu ərazisi üçün yeni olan invaziv növ *Conyza bonariensis* (L.) Cronqist aşkar edilmişdir. *Papaver macrostomum* Boiss. & A.Huet növünün yeni yayılma yerləri (Böyük Qafqazın qərbi və Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonları) müəyyən edilmişdir. Bundan başqa, ərazidə rast gəlinən 6 növ - *Allium ursinum* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Orchis coriophora* L., *O. laxiflora* Lam., *O. purpurea* Huds. və *Peganum harmala* L. növlərinin qısa bioekoloji və fitosenotik xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: *Invaziv növ, bitki örtüyü, yeni yayılma yerləri, bioekologiya, fitosenotik*

GİRİŞ

Müasir dövrdə elmi-texniki tərəqqinin sürətlə inkişafı, ətraf mühitdə baş verən dəyişikliklər, iqlim dəyişmələri, tədricən ekoloji tarazlığın pozulması və s. amilləri bəzi bitki növlərinin təbii yayılma ərazi hüdudlarının genişlənməsinə və ya məhdudlaşmasına səbəb olmuşdur. Bundan başqa digər regionlardan, bəzən isə qonşu ölkələrdən insan fəaliyyəti nəticəsində invaziv yad növlərin gəlməsi yerli flora üçün xarakterik növlərin sayının azalması ilə nəticələnir. Dünyada hal-hazırda invaziv növlərin yerli floraya təsiri ciddi ekoloji problemlərdən biri hesab edilir. Belə ki, BMT-nin Biomüxtəliflik Konvensiyasının (CBD) Bitkilərin Qorunmasının Qlobal Strategiyası Hədəf 10 (GSPC Target 10) *yeni bioloji invaziv növlərin qarşısının alınması baxımından effektiv idarəetmə planları və invaziyaya məruz qalan bitki biomüxtəlifliyi üçün əhəmiyyətli olan ərazilərin idarəsidir.*

Böyük Qafqaz silsiləsinin cənub yamacının bitki örtüyü növ baxımından zəngin və rəngarəng olduğundan hər zaman alimlərin diqqət mərkəzində olmuşdur. Belə ki, V.C.Hacıyev (2004), S.H.Musayev (1991), A.M.Əsgərov (2001), S.C.İbadullayeva (2013), V.N.Kərimov (2000) və s. müəlliflərin əsərlərində Böyük-Qafqazın qərbi botaniki-coğrafi rayonunun; S.İ.Dmitriyeva (1966), N.P.Mehdiyeva (2007) və s. müəlliflərin əsərlərində Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonunun; V.V.Hətəmov (1197), S.Z.Əhmədova (2008) və s. müəlliflərin əsərlərində isə Bozqır yaylası botaniki-coğrafi rayonunun bitki örtüyünün öyrənilməsinə dair ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinir. Ədəbiyyat məlumatları araşdırıldığı zaman məlum olmuşdur ki, bu 3 botaniki-coğrafi rayonun tərkibinə daxil olan Qax rayonunun flora tərkibi hal-hazırki dövrə qədər kompleks şəkildə öyrənilməmişdir. Yalnız, 1996-cı ildə T.A.Abdulleyava tərəfindən rayon ərazisinin 11%-ni təşkil edən İlisu Dövlət Təbiət Qoruğunun bitki örtüyü floristik tədqiq edilmişdir (Abdullayeva, 1996). 2012-2014-cü illərdə aparılmış tədqiqatlar nəticəsində isə ilk dəfə olaraq ərazinin florası kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın məqsədi Qax rayonunun bitki örtüyünün flora tərkibinin müəyyən edilməsi, onların bioekoloji və fitosenotik xüsusiyyətlərinin, hündürlükdən asılı olaraq yayılmasının öyrənilməsi, eyni zamanda invaziv yad növlərin tədqiqi olmuşdur.

Qax inzibati rayonu Azərbaycanın şimal-qərbində yerləşir. Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonlar üzrə bölgüyə əsasən rayonunun şimal və şimal-şərq hissəsi Böyük Qafqazın qərbi, mərkəzi hissəsi Alazan-Əyriçay vadisi, cənub hissəsi isə Bozqır yaylası botaniki-coğrafi rayonuna aiddir. Tədqiqat ərazisinin şimal və şimal-şərqi kəskin parçalanmış dik və sıldırımlı dağlıq relyefə; cənub və mərkəzi hissəsi isə əsasən düzənlik relyefə malikdir. Rayonun şimal və şimal-şərq hissəsinin çay şəbəkəsinin sıxlığı - 0,5-0,7 km/km^2; mərkəzi hissəsinin - 0,3-0,5 km/km^2; cənub hissəsinin isə 0,05-0,3 km/km^2-dir. Qax rayonunun ərazisinin təqribən 80%-ə qədər ərazisi əlverişli təbii-iqlim şəraitinə malikdir. Rayon ərazisinin şimal və şimal-şərq hissəsində dağ tundra iqlimi, bütün fəsillərdə bol yağıntılı soyuq iqlim, yağıntıları təxminən bərabər paylanan mülayim-isti iqlim; mərkəzi hissəsində qışı quraq keçən mülayim-isti iqlim; cənub hissəsində isə qışı mülayim, yayı quraq isti keçən yarımsəhra və quru-çöl iqlim tipləri mövcuddur. Ərazinin şimal və şimal-şərq hissəsinə

yağıntıların orta illik miqdarı daha çoxdur - 1000-1600 mm, mərkəzi hissəsində - 600-1000 mm, cənubi hissəsində isə 400-600 mm-dir. Qax rayonunun torpaq örtüyü - bozqır dağ-çəmən; ibtidai və torflu dağ-çəmən; çimli dağ-çəmən; tipik qonur dağ-meşə; çəmən meşə, tuqay; subasar allüvial - çəmən; tipik və karbonatlı çəmən-qəhvəyi; karbonatlı dağ-qara; qismən qalıq şorlaşmış açıq şabalıdı; tipik boz və qismən şorakətli və şoranlı boz və boz-qonur torpaq tiplərindən ibarət olmaqla müxtəlif və məhsuldardır. Tədqiqat ərazisinin bitki örtüyü - subalp, alp çəmənləri və xalıları; enliyarpaqlı dağ meşələri; dərə-çəmən, meşə bitkiləri; kolluqların yerində yenidən bərpa olunmuş bitkilər; bozqır bitkiləri; yarımsəhraların yerində bərpa olunmuş bitkilər; yarımsəhralardan ibarətdir (Müseyibov, 1998; Məmmədov, Xəlilov, 2004).

Tədqiqatın obyekti Qax rayonunun bitki örtüyüdür. Toplanılmış herbari nüsxələrinin təyini zamanı "Флора Азербайджана" (1950-1961), "Конспект флоры Кавказа" (2006, 2008, 2012), "Azərbaycanın ali bitkiləri" (Аскеров, 2001) əsərlərindən istifadə edilmişdir. Ərazi marşrut və yarımstasionar geobotaniki metodlar vasitəsilə tədqiq edilmişdir (Полевая геоботаника, 1960). Toplanılmış herbari nüsxələri Azərbaycan MEA Botanika İnstitutunun Herbari Fondunda (BAK) saxlanılır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Qax rayonu ərazisində (2012-2014-cü illər) aparılmış çöl tədqiqatları əsasında bitki növlərinin yayılma yerləri, bioekoloji və fitosenotik xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar toplanılmışdır. Bundan başqa tədqiqat ərazisi üçün yeni olan invaziv növ *Conyza bonariensis* (L.) Cronqist müəyyən edilmişdir. *Papaver macrostomum* Boiss. & Huet. növü üçün isə Böyük Qafqazın qərbi və Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonları yeni yayılma yerləri müəyyən edilmişdir.

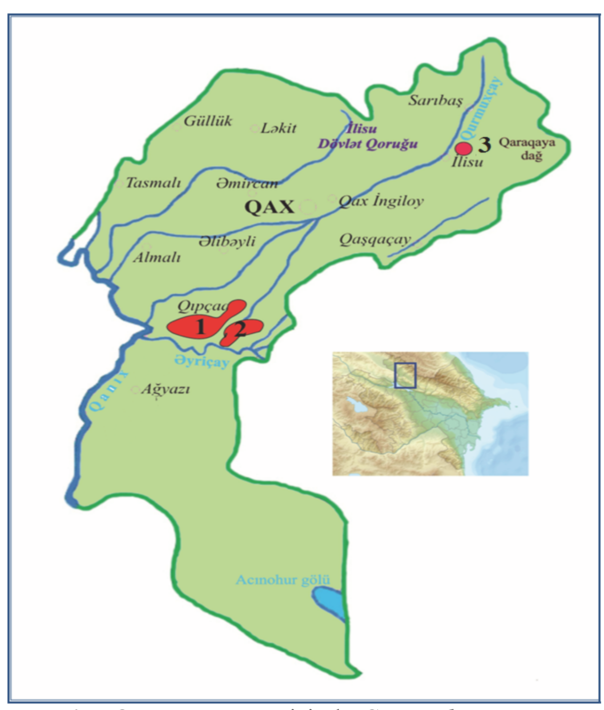
***Asteraceae* Dumort. (Astrakimilər):**

Conyza bonariensis (L.) Cronqist birillikdir (Şəkil 1). Mezofitdir. Bu növ 1961-ci ildə "Azərbaycan florası"nda *Erigeron crispus* Pourr. (qıvrım xırdaləçək) kimi invaziv növ olaraq yalnız Kür-Araz ovalığı botaniki-coğrafi rayonu üçün göstərilmişdir (Флора Азербайджана, 1961). Daha sonra 2008-ci ildə "Конспект флоры Кавказа" əsərində *E. crispus* növü *C. bonariensis* növü olmuşdur, Qobustan, Abşeron yarımadası və Kür-Araz ovalığı üçün göstərilmişdir (Конспект флоры Кавказа, 2008). 2013-cü ildə isə *C. bonariensis* növünün yeni yayılma yeri, invaziv populyasiyası Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonunda müəyyən edilmişdir. Burada Oncallı kəndi ətrafı qarışıq meşələrin yerində salınmış yeni fındıq bağında, kölgədə, fitosenozda populyasiyası diffuziya xüsusiyyətli, bolluğu isə 3 bal (Braun-Blanke şkalası) olmaqla rast gəlinmişdir. Fitosenozda *Physalis alkekengi* L., *Plantago major* L., *Trifolium repens* L. və *T. pratense* L. növləri ilə birlikdə müşahidə edilmişdir. Çiçəkləmə iyul-avqust, meyvə əmələgətirmə dövrü avqust aylarıdır.

Toplanma ərazisi: Qax rayonu, Oncallı kəndi ətrafı, dəniz səviyyəsindən 205 m hündürlükdə, ovalıqda, kölgədə, 10.08.2013.

***Papaveraceae* L. (Laləkimilər):**

Papaver macrostomum Boiss. & Huet. (iriqutucuqlu lalə) birillikdir (Şəkil 2). Mezofitdir. "Azərbaycan florası" və "Конспект флоры Кавказа" əsərlərinə əsasən tədqiqat ərazisində Bozqır yaylası botaniki-coğrafi rayonunda yayıldığı qeyd olunmuşdur (Флора Азербайджана (1953; Конспект флоры Кавказа, 2012). Herbari materiallarının təftişi zamanı müəyyən edilmişdir ki, 1940-cı ildə L.İ.Prilipko tərəfindən Qəbələ rayonun Dəmiraparan çayı ətrafından bu növə aid herbari nüsxəsi toplanmışdır (1 nüsxə). Lakin bu yayılma yeri haqqında nəşr edilmiş heç bir ədəbiyyat mənbəsinə rast gəlinməmişdir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində növün Böyük Qafqazın qərbi və həm də Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonlarında yayıldığı müəyyən edilmişdir. 1-ci yayılma ərazisində Kürmük çayı ətrafı açıq sahədə, *Adonis aestivalis* növü ilə birlikdə (1 fərd); 2-ci yayılma ərazisində *Consolida orientalis, Adonis binertii* kimi növlərin üstünlük təşkil etdiyi, kəndi ətrafı istifadə olunmayan əkin sahəsində (1 fərd) rast gəlinmişdir. Çiçəkləmə may, meyvə əmələgətirmə dövrü iyun aylarıdır.



Xəritə: Qax rayonu ərazisində *Conyza bonariensis* (1, 2) və *Papaver macrostomum* (3) növləri üçün yeni yayılma arealları.









Şəkil 1. *Conyza bonariensis* ***Şəkil 2****. Papaver macrostomum* ***Şəkil 3.*** *Allium ursinum*

Toplanma ərazisi: 1) Qax rayonu, İlisu kəndi, Kürmük çayı ətrafı, dəniz səviyyəsindən 1417 m hündürlükdə, orta dağ qurşağında, 06.06.2013. 2) Qax rayonu, Amanlı kəndi ətrafı istifadə olunmayan əkin sahəsi, dəniz səviyyəsindən 209 m hündürlükdə, ovalıqda, 29.04.2014.

Bundan başqa tədqiqatlar zamanı toplanılmış məlumatlar əsasında *Allium ursinum* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Orchis coriophora* L., *O. Laxiflora* Lam., *O. purpurea* Huds. və *Peganum harmala* L. növlərinin bioekoloji və fitosenotik xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar verilir:

Alliaceae **J. Agardh:**

Allium ursinum L. (ayı soğanı) çoxillikdir (Şəkil 3). Kseromezofitdir. "Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı"na (2013) Azərbaycanın nadir növü kimi daxil edilmişdir. Tədqiqat ərazisində Alazan-Əyriçay vadisi və Böyük Qafqazın qərbi botaniki-coğrafi rayonlarında ovalıqdan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Bu növə ərazinin ovalıq hissəsində *Quercus macranthera* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen., *Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd., *Rosa canina* L., *Viola odorata* L. və s. kimi növlərin üstünlük təşkil etdiyi qarışıq meşədə kölgəli yerlərdə (tək-tək); orta dağ qurşağına aid hissəsində palıdlı-vələsli meşələrdə kölgəli yerlərdə (tək-tək, bəzən qrup şəklində) rast gəlinmişdir. Qida, dekorativ və balverən bitkidir. *A. ursinum* növünün İlisu Dövlət Təbiət Qoruğunda mühafizə olunan ərazilərdə populyasiyasının təbii bərpası qənaətbəxşdir. Lakin tədqiqat ərazisinin mərkəzi hissəsində, xüsusən qida əhəmiyyətində görə antropogen təsirə məruz qaldığı - yerli əhali tərəfindən soğanaqlarının çıxardılaraq bitkinin çiçəkləmə dövrünə qədər toplanması müşahidə edilmişdir. Toxumla və soğanaqla çoxalmasını nəzərə alaraq burada populyasiyasının təbii bərpası və fərdlərin sayının azalması müşahidə edilir. Çiçəkləmə və meyvə əmələgətirmə dövrü may-iyun aylarıdır.

Orchidaceae **Juss. (Səhləbkimilər):**

Listera ovata (L.) R.Br. (oval gizli çiçək) çoxillikdir (Şəkil 4). Mezofitdir. Tədqiqat ərazisinin Böyük Qafqazın qərbi və Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonlarında ovalıqdan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Ərazinin ovalıq hissəsində bura üçün xas olan qarışıq meşədə, çəmənlərin yerində salınmış yeni fındıq bağlarında, tək-tək və kiçik qruplarda (2-3 fərd) müşahidə edilmişdir. Aşağı və orta dağ qurşağında dağ yamaclarında qarışıq enliyarpaq meşələrdə, kolluqlarda, çəmənliklərdə, kölgəli yerlərdə, kiçik qruplarda (2-3 fərd) müşahidə edilmişdir. Çiçəkləmə və meyvə əmələgətirmə dövrü iyun-iyul aylarıdır.

Orchis coriophora L. (bədbuy səhləb) çoxillikdir (Şəkil 5). Mezofitdir. Tədqiqat ərazisinin Böyük Qafqazın qərbi və Alazan-Əyriçay vadisi botaniki-coğrafi rayonlarında ovalıqdan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Ərazi üzrə senopopulyasiyası az sayda müşahidə edilmişdir. Qıpçaq kəndi ətrafı ərazidə çəmənlərin yerində salınmış yeni fındıq bağına aid açıq sahədə, rütubətli torpaqlarda rast gəlinmiş populyasiyada, *Orchis coriophora + Trifolium aureum* mikroassosiasiyası əmələ gətirmişdir. Belə ki, ərazinin fındıq yığımı baxımından antropogen və zoogen amillərdən qorunması səbəbindən, burada növün populyasiyası məhdudlaşdırıcı amillərin təsirinə məruz qalmır. Çiçəkləmə və meyvə əmələgətirmə dövrü may-iyun aylarıdır.

Orchis laxiflora Lam. (seyrək çiçək səhləb) çoxillikdir (Şəkil 6). Mezofitdir. Tədqiqat ərazisinin Böyük Qafqazın qərbi, Alazan-Əyriçay vadisi və Bozqır yaylası botaniki-coğrafi rayonlarında ovalıqda və aşağı dağ qurşağında yayılmışdır. Ərazi üzrə senopopulyasiyası az sayda müşahidə edilmişdir. Qıpçaq kəndi ətrafı ərazidə çəmənlərin yerində salınmış yeni fındıq bağında, kiçik populyasiyada tək-tək, rütubətli və kölgəli yerlərdə rast gəlinmişdir. Sahənin fındıq yığımı baxımından antropogen və zoogen amillərdən qorunması səbəbindən, burada növün populyasiyası məhdudlaşdırıcı amillərin təsirinə məruz qalmır. Çiçəkləmə aprel-may, meyvə əmələgətirmə dövrü may aylarıdır.






Şəkil 4. *Listera ovata* ***Şəkil 5.*** *Orchis coriophora* ***Şəkil 6.*** *Orchis laxiflora* ***Şəkil 7.*** *Orchis purpurea*




Şəkil 8. *Peganum harmala*

Orchis purpurea Huds. (fırfır səhləb) çoxillikdir (Şəkil 7). Mezofitdir. "Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı"na Azərbaycanın nadir növü kimi daxil edilmişdir (Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı, 2013). Tədqiqat ərazisinin Böyük Qafqazın qərbi, Alazan-Əyriçay vadisi və Bozqır yaylası botaniki-coğrafi rayonlarında ovalıqdan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Ərazinin ovalıq hissəsində kolluqlarda və meşələrdə; aşağı və orta dağ qurşağında meşələrdə, dağ yamaclarında müşahidə edilmişdir. Ərazi üzrə senopopulyasiyası az sayda müşahidə edilmişdir. İlisu Dövlət Təbiət Qoruğunda mühafizə edilməsi baxımından burada az sayda fərdlərdən (2-3 və ya 3-4) təşkil olunmuş qruplar şəklində; ərazinin mühafizə olunmayan hissəsində isə tək-tək və ya 1-2 fərddən təşkil olunmuş qrup şəklində rast gəlinmişdir. Çiçəkləmə və meyvə əmələgətirmə dövrü may-iyun aylarıdır.

Peganaceae **(Engl.) Tiegh. ex Takht. (Üzərrikkimilər):**

Peganum harmala L. (üzərrik) çoxillikdir. (Şəkil 8) Kserofitdir. Tədqiqat ərazisində Alazan-Əyriçay vadisi və Bozqır yaylası botaniki-coğrafi rayonlarında ovalıqdan aşağı dağ qurşağına qədər yayılmışdır. 1-ci yayılma ərazisində kənd ətrafı yol kənarında tək-tək rast gəlinmişdir. 2-ci yayılma ərazisində növ Kəvər (*Capparideta)* formasiyasında rast gəlinir və burada dominant və edifikat olan otvari kövər növü ilə *Capparis herbacea* + *Peganum harmala* (otvari kövər üzərrikli) assosiasiyasını yaradır. Çiçəkləmə may-iyul, meyvə əmələgətirmə dövrü iyul-avqust aylarıdır.

ƏDƏBİYYAT

Abdullayeva T.A. (1996) İlusu dövlət qoruğunun florası və onun floristik analizi. *B.ü.f.d. üzrə dissert.,* Bakı: 164 s.

Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri) (2013) Bakı: Şərq-Qərb, 676 s.

Əsgərov A.M. (2005, 2006, 2008) Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti). Bakı: Elm, **I:** 248 s.; **II:** 284 s.; **III:** 244 s.

Hacıyev V.C. (2004) Azərbaycanın yüksəkdağlıq bitkiliyinin ekosistemi. Bakı: Təhsil, 130 s.

İbadullayeva S.C., Ələkbərov R. (2013) Dərman bitkiləri (etnobotanika və fitoterapiya). Bakı: Təhsil, 331 s.

Kərimov V.N. (2000) Şəki-Zaqatala bölgəsinin Göyzəbanları. *B.ü.f.d. üzrə dissert.,* Bakı: 168 s.

Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Q. (2004) Ekologiya

və ətraf mühit. Bakı: Elm, 505 s.

Müseyibov M.A. (1998) Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı: Maarif, 399 s.

Аскеров А.М. (2001) Папоротники Кавказа. Баку: Элм, 244 с.

Атамов В.В. (1997) Степная растительность Азербайджана (фитоценологические особенности, динамика и генезис). *Дисс. докт. биол. наук,* Баку: 163 с.

Ахмедова С.З. (2008) Растительность зимних пастбищ Джейранчеля и Аджиноура Азербайджана и ее биоэкологические и агрофитоценотические особенности. *Дисс. канд. на соис. учен. степ. докт. биол. наук,* Баку: 319 с.

Дмитриева С.И. (1966) Сорная растительность северо-западной части Алазань-Автаранской долины (в пределах Азербайджана) и меры борьбы с нею. *Автор. дисс. на соискание учен. степ. канд. биол. наук,* Баку: 29 с.

Конспект флоры Кавказа. (2006) СПб.: Изд. Санкт-Петербургского университета, **II:** 467 с.

Конспект флоры Кавказа. (2008) СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, **III ч. 1**: 467 с.

Конспект флоры Кавказа. (2012) СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, **III ч. 2**: 623 с.

Мехтиева Н.П. (2007) Таксономичсекий и биоморфологический анализ лекарственных растений Алазань-Агричайской долины. *Матер. межд. конф. «Биоморфологические исследования в современной ботанике»,* Владивосток: 300-303.

Мусаев С.Г. (1991) Злаки Азербайджана. Баку: Элм, 420 с.

Полевая геоботаника (1960) под редакцией Е.М.Лавренко, А.А.Корчагина. М.: АН СССР, **II**: с. 83-86.

Флора Азербайджана (1950-1961) Баку: Изд. АН Азерб. ССР, **т. I-VIII.**

Новые Ареалы Произрастания, Биоэкологическая И Фитоценотическая Характеристика Некоторых Видов Флоры Азербайджана

Дадашева А.К., Ализаде В.М.

Институт ботаники НАНА

В статье рассматривается новый инвазивный вид *Conyza bonariensis* (L.) Cronqist для Кахского района Азербайджана. Установлены новые места произрастания (западная часть Большого Кавказа Азербайджана и Алазан-Агричайский ботанико-географические районы) для *Papaver macrostomum* Boiss. & Huet. Также проводится фитоценотическая и биоэкологическая характеристика произрастающих на территории Кахского района видов *Allium ursinum* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Orchis coriophora* L., *O. laxiflora* Lam., *O. purpurea* Huds. və *Peganum harmala* L.

Ключевые слова: *Инвазивный вид, растительность, новые места распространения, биоэкологическая, фитоценотическая*

New Distribution Areas, Bioecological And Phytocoenotype Characteristics of Some Species of the Flora of Azerbaijan

A.G. Dadashova, V.M. Alizade

Institute of Botany, ANAS

A new invasive species for Gakh district of Azerbaijan - *Conyza bonariensis* (L.) Cronqist has been identified. The west part of Greater Caucasus and Alazan-Ayrichay valley botanical-geographical regions were determined to be new distribution areas for *Papaver macrostomum* Boiss. & Huet. The bioecological and phytocoenotype data about characteristics of 6 plant species - *Allium ursinum* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Orchis coriophora* L., *O. laxiflora* Lam., *O. purpurea* Huds. and *Peganum harmala* L. have been presented in the article.

Key words: *Invasive species*, v*egetation, new distribution areas, bioecological, phytocoenotype*

Rus Dağçətiri Növünün Yerüstü Hissələrinin Kumarin Törəmələrinin Tədqiqi

G.Q. Qasımova, S.V. Sərkərov*

AMEA Botanika Institutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
**E-mail: s.serkerov@mail.ru*

Azərbaycan Respublikasının Gədəbəydən Şəmkir rayonuna gedən yolun Yasamal aşırımından çiçəkləmə-meyvələmə fazasında yığılmış *Peucedanum ruthenicum* M.B. (Rus dağçətiri) bitkisinin yerüstü hissələrindən asetonla ekstraksiya edərək alınmış maddələr cəmindən xromatoqrafiya metodu ilə 3 fərdi kumarin törəməsi alınmışdır: I) $C_{16}H_{14}O_4$, ə.t. 108-109°C; II) $C_{15}H_{14}O_4$, ə.t. 109-110°C; III) $C_{19}H_{22}O_3$, ə.t. 117-118°C. İQ-, NMR-spektrlərinin aşkarlanmasından alınan nəticələr əsasında alınmış kumarin törəmələri uyğun olaraq izoimperatorin, peysedanin və ostrutinin quruluş formulları ilə eyni quruluşa malik olduqları sübut edilmişdir.

Açar sözlər: *Peucedanum, kumarin törəmələri, İQ-, ^{1}H NMR-spektr, kimyəvi sürüşmə, spin-spin qarşılıqlı təsiri, xromatoqrafiya*

GİRİŞ

Peucedanum ruthenicum M.B. bitkisinin kumarin tərkibi haqqında ədəbiyyat məlumatları olduqca azdır. Sərəncamımızda olan ədəbiyyatda yer alan yeganə məlumata (Никонов, 1959) görə bu bitki növünün Qroznı vilayətindən və Krasnodar ölkəsindən yığılmış bitkinin köklərindən xərçəng əleyhinə fəallığa malik furokumarin – peysedanin alınmışdır. Peysedanin ilk dəfə 1933-cü ildə *Peucedanum officinale* L. (*Apiaceae*) köklərindən alınmışdır.

Peysedanin kumarin törəməsi *Peucedanum* cinsindən olan başqa növlərin (*P. morissoni* Bess., *P. calcareum* Alb. və *P. tauricum* M.B.) köklərindən də alınmışdır (Никонов, 1959; Кузнецова, 1967).

Peysedaninin bioloji xüsusiyyətlərini tədqiq edən Y.M.Vermel və S.A.Kruqlyakin peysedaninin xərçəng əleyhinə fəallığa malik olmasını eksperimental (*in vitro, in vivo*) tədqiqatlarla sübut etmişlər (Никонов, 1959).

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı kimi Şəmkir rayonundan Gədəbəy rayonuna gedən yolun Yasamal aşırımının yol kənarından kütləvi çiçəkləmə fazasında yığılmış *P. ruthenicum* M.B. bitkisinin yerüstü hissələrindən istifadə olunmuşdur. Ekstraktiv maddələr cəmi ekstraksiya metodu ilə alınmışdır. Maddələr fərdi şəkildə sütunlu xromatoqrafiya metodundan istifadə edərək alınmışdır. Alınmış maddələrin fərdiliyi Silufol UV 254 lövhələrdə nazik təbəqəli xromatoqrafiya metodu ilə, kristallik maddələrin ərimə temperaturu Boetius masasında təyin edilmişdir.

İQ-spektrlər UR-20 spektrofotometrində vazelin yağında çəkilmişdir.

^{1}H və ^{13}C NMR-spektrləri Bruker 300 MHz spektrometrində, ^{1}H NMR-spektri 300 MHz, ^{13}C NMR-spektri 75 MHz tezliyində çəkilmişdir. Həlledici DMSO-d_6, daxili standart – TMS, kimyəvi sürüşmələr δ-şkalada verilmişdir.

Ekstraktiv maddələr cəminin alınması. 470 q xırda-xırda doğranmış, quru *P. ruthenicum* bitkisinin yerüstü hissələrinin 3 dəfə (hər dəfə 2 gün) asetonla çıxarış aparılmış, aseton süzülərək həlledici qaynar su hamaı üzərində rotor buxarlandırıcısından istifadə edilməklə qovulmuşdur. Asetonu qovarkən qaynar aseton məhlulundan çoxlu miqdarda sarı kristallik maddə çöküntü şəklində ayrılır. Kristalları süzüb ayırdıqdan sonra 33,0 q tünd qəhvəyi rəngli qətran alınmışdır. Qətranın çıxımı 7,02%-dir.

Kumarin törəmələrinin fərdi şəkildə alınması. 10,0 q ekstraktiv maddələr cəmini 35-40 ml xloroformda həll edib neytral (III-IV dərəcə fəallığa malik) Al_2O_3 ilə doldurulmuş şüşə sütununda (h= 30 sm, d=2,5 sm) xromatoqrafiya edilmişdir. Hər fraksiyanın həcmi 50 ml.

Xromatoqrafik sütun heksanla, heksan+benzolun müxtəlif nisbətlərdə (8:2, 6:4, 1:1, 1:2 və s.) qarışığı ilə, benzolla, benzol+xloroformun müxtəlif nisbətlərdə (2:1, 1:1, 1:2 və s.) qarışığı ilə və xloroformla elyuasiya edilmişdir.

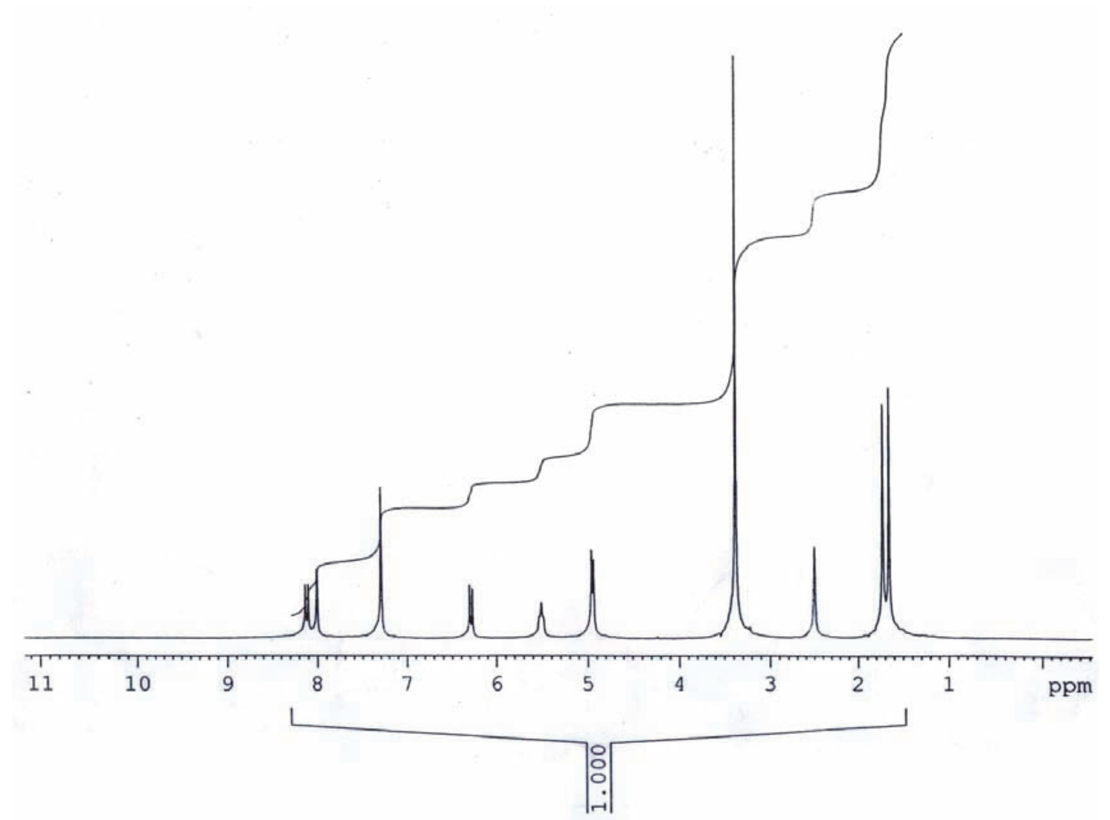
NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Azərbaycan florasında yayılmış bitki növlərinin bioloji fəal maddələrinin öyrənilməsi üzrə kimyəvi pasportlaşdırmanı davam etdirərək *Peucedanum ruthenicum* M.B. (*Apiaceae*) bitkisinin kumarin törəmələri tədqiq edilmişdir.

Xromatoqrafiya sütunu heksan+benzol (2:1) qarışığı ilə elyuasiya olunan 25-28-ci fraksiyalardan alınan kristallik maddənin (I) element tərkibi $C_{16}H_{14}O_4$, ə.t. 108-109°C olmuşdur. Maddə I-in İQ-spektrinin xarakterik udulma zolaqları sahəsində δ-lakton tsiklinin >C=O qrupunu (1730 sm^{-1}), aromatik sistemin ikiqat rabitələrini (1630, 1615, 1580, 1550 sm^{-1}) xarakterizə edən zolaqlar mövcuddur.

Tədqiq etdiyimiz birləşmənin ^1H NMR-spektrində (şəkil 1) aydınlaşan hər birinin sahəsi 3 proton vahidinə (3H) bərabər olan 2 sinqlet siqnal (1,65 və 1,75 m.h.), sahəsi 2H olan dublet (4,95 m.h., J=6,10 Hz) və sahəsi 1 H olan triplet (5,50 m.h., J=6,10 Hz) uyğun olaraq molekulada 2 vinil metil qrupunun ($2CH_3$–C=), oksigenlə rabitədə olan metilen qrupunun (–O–CH_2–) və olefin qrupunun (–CH=) birləşməsindən ibarət sadə efir qrupunun (–O–CH_2–CH=C$(CH_3)_2$) olmasını sübut edir.

^1H NMR-spektrin zəif maqnit sahəsində aydınlaşan 2 dublet (6,30, 1H, J=9,65 Hz və 8,15 m.h., 1H, J=9,65 Hz), sinqlet (7,35 m.h., 1H), dubletlər (8,00, J=2,10 Hz, 1H və 7,60 m.h., J=2,10 Hz, 1H) uyğun olaraq birləşmənin quruluşunda H-4, H-3, H-2'' və H-3' vəziyyətlərdəki protonlara aid edilmişdir.



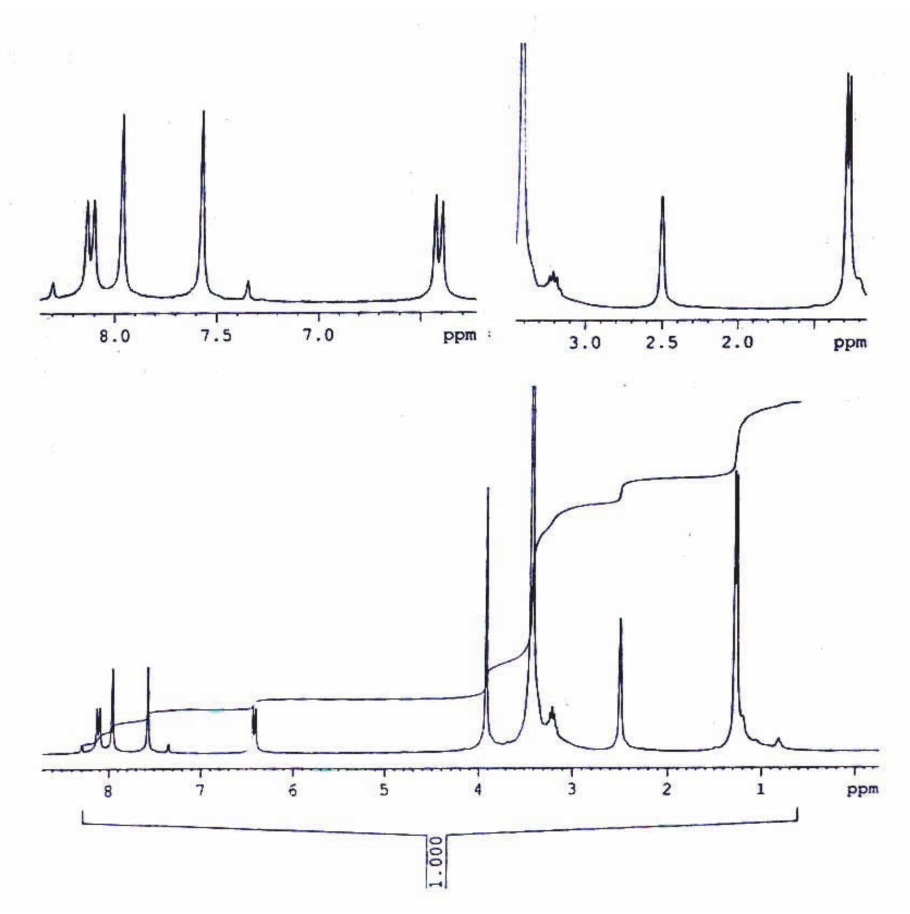
Şəkil 1. Maddə I-in ^1H NMR-spektri.

Beləliklə, yuxarıda qeyd etdiyimiz İQ- və ^1H NMR-spektrlərin aşkarlanmasından alınan nəticələr birləşmənin quruluş formulunun izoimperatorinin (Перельсон и др., 1975) quruluş formulu ilə eyni quruluş formuluna malik olmasını sübut edir.

Tədqiq etdiyimiz kumarin törəməsinin İQ- və ^1H NMR-spektrlərin izoimperatorinin İQ- və ^1H NMR-spektrləri ilə bilavasitə müqayisəsi bir daha birləşmənin quruluş formulunun izoimperatorinin quruluş formulu ilə eyni olmasını göstərir (Кузнецова, 1967; Перельсон и др., 1975; Серкеров и Алескерова, 2006).

Maddə II (element tərkibi $C_{15}H_{14}O_4$, ə.t. 109-110°C) xromatoqrafiya sütununun heksan+benzol qarışığı ilə elyuasiya olunan 35-42-ci fraksiyalarından alınmışdır. Maddənin İQ-spektrində 6-üzvlü (δ) lakton tsiklinin karbonil (>C=O) qrupunun (1761 sm^{-1}) və benzol tsiklinin ikiqat (–C=C–) rabitələrinin (1648, 1582, 1458 sm^{-1}) udulma zolaqları aşkarlanmışdır.

Tədqiq etdiyimiz maddənin ^1H NMR-spektrində (şəkil 2) birləşmədə iki metil qrupunun olduğunu göstərən sahəsi 6H olan dublet (1,25 m.h, J=7,0 Hz) və sahəsi 1H olan multiplet (3,20 m.h.) molekulda izopropil qrupuna ($(CH_3)_2$–CH–) aid edilmişdir.



Şəkil 2. Maddə II-nin ^{1}H NMR-spektri.

Spektrdə aydınlaşan sahəsi 3H-a bərabər olan sinqlet (3,90 m.h.) molekulda metoksi (CH_3O–) qrupunun olmasını sübut edir. ^{1}H NMR-spektrin zəif maqnit sahəsində aydınlaşan iki dublet (6,40, J=9,65 Hz, 1H və 8,10 m.h., J=9,65 Hz, 1H) və iki sinqlet (7,60, 1H və 7,95 m.h., 1H) uyğun olaraq tədqiq etdiyimiz birləşmənin quruluşunda olan aromatik tsiklin protonlarına (H-4, H-3, H-8 və H-5) aid edilmişdir.

Beləliklə ^{1}H NMR-spektrin aşkarlanmasından alınan nəticələr tədqiq etdiyimiz maddənin peysedaninlə eyni quruluş formuluna malik olmasını sübut edir. Maddənin İQ- və NMR-spektrlərini peysedaninin ədəbiyyatda (Кузнецова, 1967; Перельсон и др., 1975; Серкеров и Алескерова, 2006) olan eyni parametrlərlə bilavasitə müqayisəsi Maddə II-nin peysedaninlə eyni olmasına şübhə yeri qoymur.

H_3CO H H H H_3C HC H_3C 3' 2' 6 5 7 8 4 3 2 O O O H

Peysedanin

Xromatoqrafik sütunun benzolla elyuasiya olunan 61-63-cü fraksiyalarından alınan kristallik fərdi maddənin (Maddə III) element tərkibi $C_{19}H_{22}O_3$, ə.t. 117-118°C kimi təyin edilmişdir.

Maddə III-ün İQ-spektrinin xarakterik udulma zolaqları sahəsində hidroksil qrupun (3200 sm^{-1}), altıüzvlü (δ-) lakton tsiklinin –CO qrupunu (1705 sm^{-1}) və aromatik sistemin ikiqat rabitələrini (1630, 1509 sm^{-1}) xarakterizə edən udulma zolaqları aydınlaşmışdır.

Tədqiq etdiyimiz maddənin (maddə III) molekulunda olan karbon atomlarının sayını, metin və aromatik karbon atomlarının sayını təyin etmək üçün protonların karbon atomları ilə spin-spin qarşılıqlı təsirini tamamilə dəf edərək onun ^{13}C NMR-spektri çəkilmişdir.

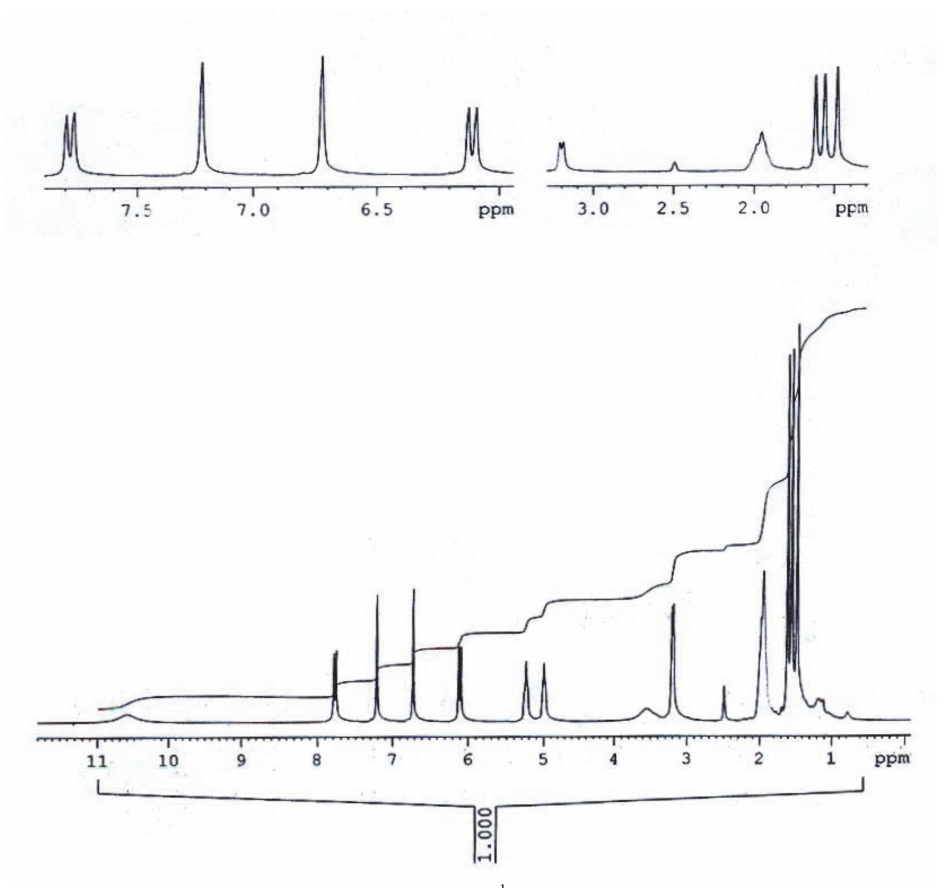
^{13}C NMR-spektrdə molekulun 19 karbon atomunu xarakterizə edən 19 sinqlet siqnal (16,0; 18,0; 26,0; 26,5; 28,0; 40,0; 102,0; 111,5; 112,0; 122,0; 124,0; 125,0; 128,0; 131,0; 135,0; 144,0; 154,0; 160,0; 161,0 m.h.) aydınlaşmışdır ki, bu da maddənin quruluşunda 19 karbon atomunun olmasını sübut edir.

^{13}C NMR Dept 135 spektrin aşkarlanması maddənin quruluşunda 3 metil (16,0; 18,0; 26,0 m.h.), 3 metilen (25,5; 28,0; 40,0 m.h.) və 6 –CH=

(102,0; 111,5; 122,0; 124,0; 128,0; 135,0 m.h.) qruplarının olduğunu sübut etməyə imkan vermişdir.

^{13}C NMR Dept 90 spektrdə aydınlaşan 6 siqnal (102,0; 111,5; 122,0; 124,0; 128,0; 135,0 m.h.) molekulda 2 olefin (–CH=) və 4 aromatik –CH= qruplarının olmasını göstərir.

^{1}H NMR-spektrdə (şəkil 3) müəyyən olunmuş hər birinin sahəsi 3 proton vahidinə bərabər olan 3 sinqlet (1,50; 1,60; 1,70 m.h.) tədqiq etdiyimiz birləşmənin quruluşunda 3 vinil metil qrupun (CH_3–C=) olmasını göstərir. Spektrdəki sahəsi uyğun olaraq 4 və 2 proton vahidinə bərabər olan iki siqnal (2,0 və 3,2 m.h.) molekulda olan 3 metilen qruplarını xarakterizə edir. Hər birinin sahəsi bir proton vahidinə (1H) bərabər olan 2 siqnal (5,0 və 5,2 m.h.) birləşmənin quruluşunda olan 2 ikiqat rabitənin (–CH=) olefin protonlarına aid edilmişdir.



Şəkil 3. Maddə III-ün ^{1}H NMR-spektri.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz ^{13}C və ^{1}H NMR-spektrlərin aşkarlanmasından alınan nəticələrin analizi tədqiq etdiyimiz birləşmədə 10 karbon atomundan ibarət yan zəncirin (–CH_2–CH=C(CH_3)–CH_2–CH_2–CH=C(CH_3)$_2$) olmasını sübut etməyə əsas verir.

^{1}H NMR-spektrin zəif maqnit sahəsində birləşmənin kumarin hissəsinə aid olan protonların siqnalları aşkarlanmışdır. Belə ki, spektrdəki dublet siqnallar: 6,10 (J=10,0 Hz, 1H), 7,80 m.h. (J=10,0 Hz, 1H); sinqlet siqnallar: 6,7 (1H), 7,20 m.h. (1H) uyğun olaraq H-3, H-4, H-5 və H-8 protonlara aid edilmişdir. Spektrdə aydınlaşan 10,06 m.h. (1H) siqnal tədqiq etdiyimiz maddənin quruluşunda fenol hidroksil qrupunun olmasını sübut edir.

Beləliklə, İQ-, ^{13}C, ^{13}C Dept 135, Dept 90 və ^{1}H NMR-spektrlərin aşkarlanmasından alınan nəticələr maddənin ostrutinlə eyni quruluş formuluna malik olduğunu təsdiq edir.

H H H R O O OH H

R= —CH_2—CH=C(CH_3)—CH_2—CH_2—CH=C(CH_3)$_2$

Ostrutin *Peucedanum ruthenicum* M.B. bitkisinin yerüstü hissələrindən ilk dəfə bizim tərəfimizdən alınmışdır.

Ostrutin *P. ostrutium* (L.) C.Koch və *Luvunga eleutheranda* Dalz (*Rutaceae*), *Seseli macronatum*

(Schrenk) M.Pimen. et Sdobina, *S. krylovii* (V.Tichomirov) M.Pimen. et Sdobina, *S. nemorosum* (Korov.) M.Pimen., ostrutin *P. rutenicum* növünün köklərindən (Qasımova, 2014), *P. ostrutium* (L.) C.Koch., *Luvunga eleutheranda* (Кузнецова, 1967), *Seseli micronatum*, *S. krylovii* və *S. nemorosum* növlərindən də alınmışdır (Абышев, 2003).

ƏDƏBİYYAT

Qasımova G.Q. (2014) *Heracleum pastinacifolium* C.Koch. və *Peucedanum ruthenicum* M.B. *(Apiaceae)* növlərinin kumarin törəmələrinin tədqiqi. Bakı: 23 s.

Абышев А.З., Агаев Э.М., Керимов Ю.Б. (2003) Химия и фармакология природных кумаринов. Баку: 112 с.

Кузнецова Г.А. (1967) Природные кумарины и фурокумарины. Л.: Наука, 248 с.

Никонов Г.К. (1959) Фурокумарины как группа веществ растительного происхождения с противораковой активностью. *Труды Всесоюзного Научно-Исследовательского Института Лекарственных и Ароматических Растений (Москва),* **вып. XI:** 180-201

Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. (1975) Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантононов. М.: 232 с.

Серкеров С.А., Алескерова А.Н. (2006) Инфракрасные спектры и строение сесквитерпеновых лактонов и кумаринов. Баку: CBS Polygraphic Production, 223 с.

Исследование Кумарин Производных Надземной Части *Peucedanum ruthenicum*

Г.К. Касумова, С.В. Серкеров

Институт ботаники НАНА

Из надземной части *Peucedanum ruthenicum* M.B., собранных на Ясамальском перевале Шемкирского района Азербайджана в индивидуальном состоянии выделено 3 кумарина: I) $C_{16}H_{14}O_4$, т.пл. 108-109°C; II) $C_{15}H_{14}O_4$, т.пл. 109-110°C; III) $C_{19}H_{22}O_3$, т.пл. 117-118°C, которые на основании данных ИК- и ЯМР- (^{1}H, ^{13}C, ^{13}C Dept 135, Dept 90) спектров идентифицированы как изоимператорин, пейцеданин и острутин, соответственно.

Ключевые слова: *Peucedanит, производные кумарина, ИК-, ^{1}H ЯМР-спектры, химический сдвиг, спин-спиновое взаимодействие, хроматография*

Investigation Of The Coumarin Derivatives Of Aerial Parts Of *Peucedanum ruthenicum*

G.K. Gasimova, S.V. Serkerov

Institute of Botany, ANAS

Three coumarin derivatives: I) $C_{16}H_{14}O_4$, m.p. 108-109°C; II) $C_{15}H_{14}O_4$, m.p. 109-110°C; III) $C_{19}H_{22}O_3$, m.p. 117-118°C have been isolated using chromatography of obtained compounds after extraction from the aerial parts of *Peucedanum ruthenicum* M.B., collected from Yasamal passage of Shamkir region of the Azerbaijan Republic. On the base of IR- and NMR- (^{1}H, ^{13}C, ^{13}C Dept 135, Dept 90) spectral data they have been identified as isoimperatorin, peucedanin and ostrutin respectively.

Key words: *Peucedanum, coumarin derivatives, IR-, ^{1}H NMR-spektra, chemical shift, spin-spin interaction, chromatoqraphy*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 21-27 (2015)

Суточная Динамика Накопления Флавоноидов В Листьях И Цветках *Crataegus caucasica* C.Koch.

Т.Ю.Аббасова, Э.Н. Новрузов*

Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1004, Азербайджан;
**E-mail: eldar_novruzov@yahoo.co.uk*

Исследована суточная динамика накопления свободных и гликозидированных флавоноидов в цветках *Crataegus caucasica* C.Koch. Установлено, что содержание флавоноидов в листьях и цветках подвержено значительному изменению в течение суток. Как в листьях, так и цветках изменение содержания флавоноидов сопровождается двумя максимумами в 12 и 18 ч., минимумом в 24 ч. Суточные изменения флавоноидов, в основном, обусловливаются колебаниями содержания производных кверцетина. Выявлены своеобразные метаболические пути биосинтеза свободных и гликозидированных флавоноидов. Содержание флавоноидов в листьях и цветках зависит от органа, фазы развития и метеорологических условий вегетационного периода.

Ключевые слава: *Crataegus, листья, соцветия, флавоноиды¸ фаза развития, динамика*

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы все большее внимание уделяется выяснению роли флавоноидов в метаболизме растений. Особый интерес в данном аспекте представляет изучение суточных изменений этих соединений. Изучение суточных изменений флавоноидов имеет как теоретическое (для выявления метаболизма), так и практическое (установление наилучшего времени сбора растительного материала) значение. В литературе имеется довольно много сведений об изменчивости флавоноидов в процессе роста и развития растений (Валуцкая, 1969; Волынец, 1973; Кривенчук и Фурса, 1969; Запрометов, 1993; Staude and Reznik, 1973; Lott, 1960). Встречаются сведения о суточных колебаниях флавоноидов в зависимости от возраста и состояния растений (Вардья и Сарапуу, 1967; Джемухадзе, 1961), погодных условий (Валуцкая и Минаева, 1973). Имеющиеся данные недостаточны, поскольку они разнохарактерны, разноречивы, а иногда противоречивы. Основное противоречие, на наш взгляд, заключается в том, что большая часть результатов характеризуется накоплением суммы флавоноидов или одного из компонентов. Много работ по исследованию суточного изменения флавоноидов (Запрометов и Колопкова, 1965; Варья и Сарапуу, 1967; Cooh and Samman, 1996). Следует отметить, что по этому вопросу также нет единого мнения. Особенно неоднозначны мнения о суточных колебаниях флавоноидов травянистых и древесных растений. Установлено, что в травянистых растениях максимальное накопление флавоноидов, в основном, происходит в дневное время, а минимальное - в ночное (Халлоп и Маргна, 1970; Pahlich, 1969), тогда как у древесных - увеличение содержания флавоноидов происходит ночью, а уменьшение в течение дня (Вардья и Сарапуу, 1967; Вараксина, 1974; Staude and Reznik, 1973; Hertog et al., 1995; Vinson et al., 2001).

Учитывая противоречивость данных о динамике накопления флавоноидов во время роста и развития растений в течение суток, а также лекарственное значение боярышника кавказского *(Crataegus caucasica* C.Koch.), содержащего в своем составе флавоноиды с Р витаминной активностью, обуславливающие его антиоксидантное, антиаритмическое, антисклеротическое и другие свойства, мы поставили перед собой цель исследовать суточную динамику накопления флавоноидов в различные фазы развития данного вида растения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование суточной динамики флавоноидов боярышника кавказского проводили на десятилетних, вполне сформировавшихся растениях, произрастающих на юго-восточной части горы, в окрестности селения Ашыгли (1046м над ур.м.) Гей-Гельского района, среди кустарников из шиповника, акации, крушины, кизильника, а также деревьев граба, дуба, клена.

Отбор проб проводили через каждые 3 часа в фазах бутонизации и цветения (в периоды начала и массового цветения). В фазе бутонизации пробы брали в солнечные дни со средней суточной температурой воздуха 23,9° и почвы -

28,3°. В фазе цветения во время взятия проб придерживались тех же среднесуточных температурных показателей. В фазе массового цветения пробы брали 2-го и 5-го июня. 2-го июня день был солнечный, средняя температура воздуха 22,4°, почвы 28,9°. 5-го июня день был облачный, во второй половине дня с осадками 9 см, средняя суточная температура воздуха 18,9°, почвы 18,4°. Взятые по 1,0 г пробы (бутоны, цветки, листья) фиксировали холодным спиртом. Количественное содержание флавоноидов определяли методом бумажной хромотографии по методике, предложенной Г.М.Высочиной и др. (1987). Использовали восходящее хроматографирование на бумаге (Fitrakt FN-16) в системе растворителей уксусная кислота-муравьиная кислота-вода (10:2:3) и н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:2). Хроматограммы проявляли 10%-ным спиртовым раствором хлористого алюминия. Пятна флавоноидов, отмеченные в УФ свете, элюировали спиртом, оптическую плотность измеряли на спектрофотометре Specord 1500. Калибровочные кривые составляли по рутину, глюколютеолину, так как производные кверцетина и лютеолина составляли основную часть суммы флавоноидов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении компонентного состава флавоноидов цветков боярышника установили наличие кверцетина, лютеолина, рутина, гиперозида и глюколютеолина. Результаты показывают, что определенный качественный состав флавонолов в листьях и репродуктивных органах в течение суток в трех исследуемых фазах остается постоянным, в то время количественное содержание флавононолов подвержено изменениям.

При сравнении накопления флавонолов в листьях и цветках (Рис. 1, А и Б) видно, что большое накопление обнаруживается во всех фазах. В цветках общее содержание флавонолов намного выше, чем в листьях. Рассматривая изменение содержания суммы флавонолов в течение суток, можно заметить довольно значительные колебания во всех трех фазах. В листьях общее количество флавонолов больше в фазе бутонизации. В следующих фазах происходили значительные изменения. Наблюдались два максимума – в 12 и 15 ч. и три минимума - в 6 или 9, 15 и 21 ч. При этом большей амплитудой колебаний характеризовались гликозиды кверцетина, по сравнению с лютеолин-7-гликозидом.

Интересно то, что в листьях сумма производных кверцетина, рутина была больше, чем количество производных лютеолина (глюколютеолина). Дневная динамика их накопления, в основном, совпадала с динамикой общей суммы, за исключением вариантов 18 и 21 ч. в фазе цветения. Суточное изменение производных кверцетина совпадает с общей суммой флавоноидов.

Репродуктивные органы бутоны и цветки, в отличие от листьев, обнаруживали максимальное содержание флавонолов и более резкие колебания в течение суток. Кроме того, в бутонах было в 1,5-2,5 раза больше флавонолов, чем в цветках. Общий характер дневных изменений содержания флавонолов в бутонах и цветках был идентичным: повышение их содержания до максимума в 12 ч, снижение в 15 ч, второй максимум в 18 ч, снова уменьшение в 24 ч. Исключение составляли утренние часы, когда с 6 до 9 ч. в бутонах наблюдалось снижение количества флавонолов, а в цветках – их непрерывное возрастание. Суточные изменения производных лютеолина отличаются от производных кверцетина. Содержание производных лютеолина, начиная с 6 ч., постепенно повышалось и к 12 ч. достигало максимума, затем постепенно уменьшалось и к 24 ч. доходило до минимума. Кроме того в цветках наблюдались более резкие дневные колебания количества флавонолов, чем в бутонах, о чем свидетельствует сопоставление наибольшего и наименьшего количества этих веществ: отношение максимума к минимуму в цветках равно 2,0, бутонах - 1,6.

По содержанию и динамике гликозидированных флавонолов репродуктивные органы не отличаются от листьев. В репродуктивных органах также количественно преобладает рутин, составляющий в бутонах 61,7%, в цветках 51,5% от общего содержания флавонолов. Гиперозид составлял меньшую долю общего содержания флавонолов и мало изменялся в течение суток. Высокое содержание рутина в бутонах и цветках, и резкие количественные изменения в течение суток подтверждают высказанное ранее предположение об его участии в репродуктивных процессах цветка (Новрузов, 2010).

Интересно было проследить суточные изменения агликонов флавоноидов. Во всех фазах в листьях (Рис. 2А) и цветках (Рис. 2Б) содержание обоих агликонов (кверцетин и лютеолин) было очень низким по сравнению с гликозидированными флавоноидами. В листьях суточные колебания агликонов резко выражены в начале цветения, а в репродуктивных органах – в фазе массового цветения. Содержание основного компонента - кверцетина в листьях в фазе бутонизации с 6 ч. постепенно возрастает и в 15 ч. достигает максимума (1,6 мг/г), затем понижается и в 24 ч. доходит до минимума (0,7 мг/г).

(А)
Листья
6 9 12 15 18 21 24
Количество веществ, мг/г на сырой вес
45 40 35 30 25 20 15 10 5 0
Рутин
Гиперозид
Глюколютеолин
Сумма
Рутин
Гиперозид
Глюколютеолин
Сумма
Рутин
Гиперозид
Глюколютеолин
Сумма
Рутин
Гиперозид
Глюколютеолин
Сумма

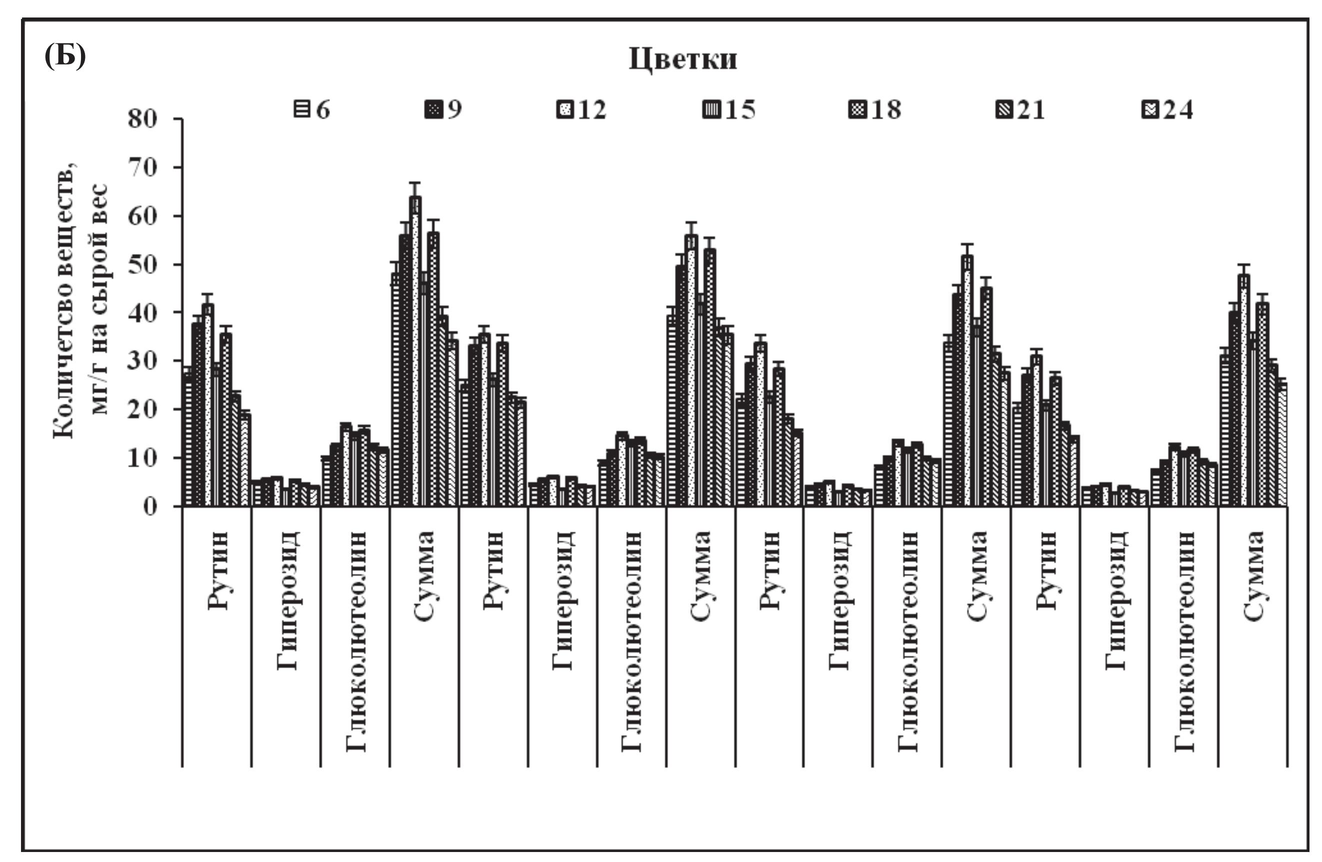
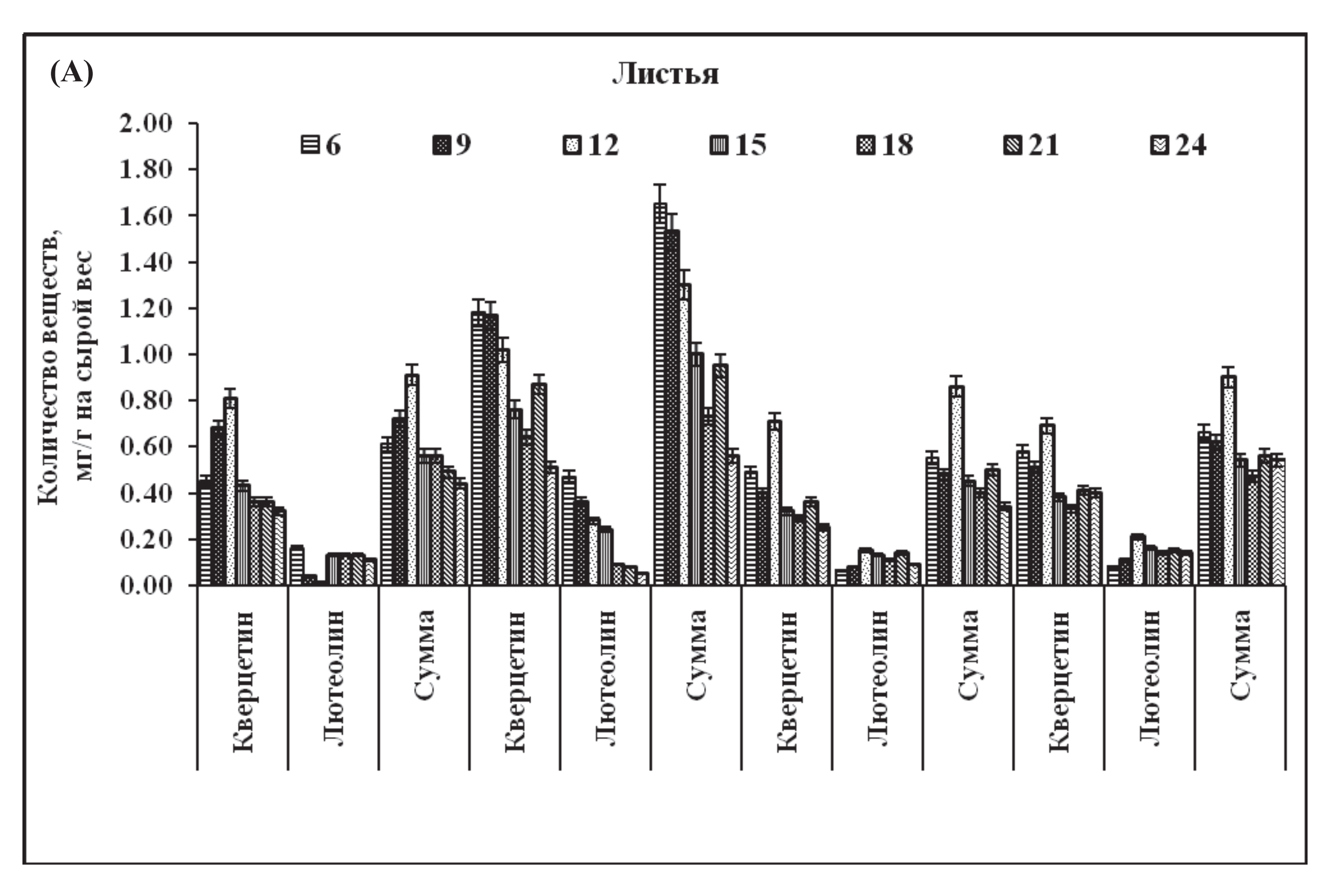


Рис. 1. Суточная динамика накопления флавонолов в листьях (А) и цветках (Б) боярышника кавказского.



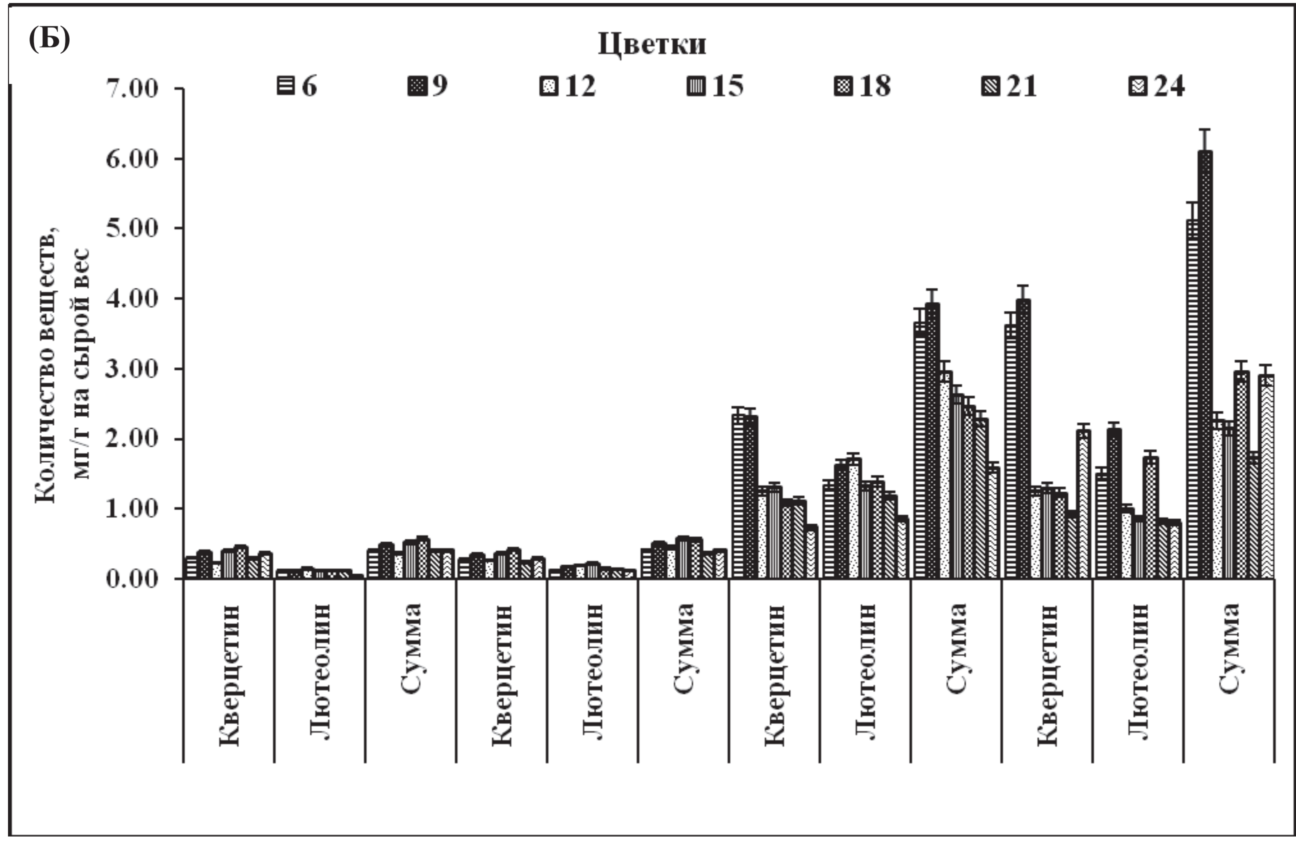


Рис. 2. Суточная динамика накопления агликонов флавоноидов в листьях (А) и цветках (Б) боярышника кавказского.

Суточное изменение лютеолина отличается от динамики кверцетина. В листьях в фазе бутонизации и начале цветения содержание лютеолина в 6 ч. было намного выше, чем в 9 ч. С 9 ч. его количество постепенно повышалось и в 15 ч. достигало максимума, затем постепенно уменьшалось и в 24 ч. доходило до минимума. В фазе массового цветения с 6 ч. оно постепенно повышалось и к 12 ч. достигало максимума. Так же наблюдается снижение количества флавоноидов. Динамика изменения лютеолина в репродуктивных органах отличается от динамики изменения лютеолина в листьях. Во всех фазах содержание лютеолина с 6 ч. вечера плавно повышалось и в 12 ч. достигало максимума, затем начинало снижаться и в 24 ч. доходило до минимума.

В литературе имеются данные о том, что метеорологические условия влияют на содержание флавонолов. H.V.Lott (1960) обнаружил, что в листьях табака накопление флавоноидов зависит от суточных колебаний температуры воздуха. Исходя из того, что суточные колебания содержания флавоноидов связаны с метеорологическими условиями, мы проводили некоторые опыты по выяснению этой зависимости. Для выяснения влияния метеорологических условий (температура воздуха, почвы, относительная влажность воздуха) на накопление флавоноидов боярышника кавказского мы сравнивали пробы растений, взятые в фазе массового цветения в 2 срока 2-го и 5-го июня, причем 5-го июня было облачно, во второй половине дня осадки в сумме 10,3 мм, средняя суточная температура воздуха +18,9°, почвы +18,4°С, а 2-го июня было ясно, без осадков, средняя суточная температура воздуха +22,4°, почвы +28,9°.

При исследовании накопления флавонолов в листьях видно, что количество их 2-го июня было в 2,3 раза выше, чем 5-го июля, а также наблюдали более резкие количественные изменения в течение суток: максимумы были выше минимума 2-го июня в 2,5 раза, а 5-го июня – в 1,6 раза (рис. 1 и 2, А). Характер дневных изменений также был различным: максимум 2-го июня был в 12 ч., минимум – в 21 ч., а 5-го июня максимум - в 18 ч., минимум- в 9 ч. Динамика накопления этих гликозидов - производных кверцетина, в основном, совпадала с динамикой содержания суммы флавонолов. Содержание агликонов – кверцетина и лютеолина в оба срока было низким (Рис. 2, А, Б).

Сравнение накопления общего количества флавонолов в цветках, взятых 2-го и 5-го июня, показало, что репродуктивные органы, в отличие от листьев, содержали больше флавонолов и претерпевали значительные колебания в течение суток 5-го июня, по сравнению со 2-ым июня (рис. 2). При определении содержания отдельных флавоноловых компонентов в цветках выявили, что преобладает рутин, динамика его накопления совпадает с динамикой накопления общего содержания флавонолов. Гиперин составлял меньшую часть всего количества флавонолов и его содержание мало отличалось от суточных колебаний 2-го и 5-го июня. Резких отличий в содержании агликонов в течение суток также не отмечали, за исключением большего содержания кверцетина в 6 ч. и 24 ч. 2-го июня, по сравнению с 5-ым июня.

Таким образом, в различных метеорологических условиях в дни сбора проб 2-го и 5-го июня наблюдается заметно отличающаяся суточная динамика накопления флавонолов боярышника кавказского. Эти отличия в листьях выражались меньшим количеством и большой амплитудой суточных колебаний флавонолов 5-го июня (в день с осадками) и более низкой температурой и большим количеством 2-го июня, когда был ясный и теплый день. Репродуктивные же органы в разных метеорологических условиях, в основном, реагировали изменением времени максимального и минимального содержания. Можно полагать, что разная реакция вегетативных и репродуктивных органов на изменение условий среды обусловливалось их неодинаковой физиологической функцией и разными значениями приспособительных изменений растительного организма.

Сопоставляя динамику накопления флавонолов в листьях и цветках боярышника и колебаний температуры воздуха, почвы и относительной влажности воздуха в течение суток (рис. 1 и 2, А, Б) можно заметить, что, в основном, максимальное накопление флавонолов, особенно рутина, совпадает с более высокой температурой воздуха. Это указывает на определенную роль метеорологических факторов на биосинтез флавонолов боярышника кавказского, в частности рутина – основного компонента репродуктивных органов растений.

ВЫВОДЫ

1. Анализ содержания флавоноидов в листьях и соцветиях показал, что оно зависит от органа, фазы развития растений и метеорологических условий. Содержание флавоноидов в фазе бутонизации в цветках в 2 раза выше, чем в листьях. Как в листьях, так и в соцветиях, наибольшее количество флавоноидов накапливается в фазе бутонизации. Неблагоприятные погодные условия, пониженная

температура воздуха, почвы и повышенная относительная влажность воздуха отрицательно влияют на содержание флавоноидов.

2. Установлено, что содержание флавонолов в листьях и цветках подвержено значительному изменению в течение суток. Как в листьях, так и соцветиях изменение содержания флавоноидов сопровождается двумя максимумами в 12 ч. и 18 ч., и минимумом - в 24 ч.
3. Суточные изменения флавоноидного состава в листьях и цветках боярышника, в основном, обусловливаются колебаниями содержания производных кверцетина, что дает основание считать их главными веществами, ответственными за приспособительные изменения флавоноидного состава в связи с суточными ритмами
4. Несовпадение содержания гликозидированных флавоноидов и их агликонов в течение суток указывает на своеобразие метаболических путей свободных и гликозидированных флавоноидов.

ЛИТЕРАТУРА

Валуцкая А.Г. (1969) Закономерности накопления флавонолов у некоторых видов рода *Bupleurum*L. Юго-Восточного Алтая. *Автореф. дис. ... канд. биол. наук,* Томск, 24 с.

ВалуцкаяА.Г., Минаева В.Г. (1973) К изучению динамики накопления флавонолов в течение дня. В кн.: *Перспективные полезные растения флоры Сибири*. Новосибирск: 195-204.

Вараксина Т.Н. (1974) О характере метаболизма флавоноидов лиственницы сибирской в течение суток. В кн.: *Проблемы филогении и биохимии древесных растений.* Красноярск: 15-16.

Вардья Т., Сарапуу Л. (1967) Суточная динамика содержания флоридизина и флавонолов в побегах у яблони. *Физиол. Раст.*, **14(№3):** 551-554.

Волынец А.П. (1973) Фенольные соединения льна – долгунца. В кн.: *Биологически активные вещества в жизни растений и животных.* Минск: 33-39.

Высочина Г.И., Кульпина Т.П. Березовекая Т.П. (1987) Содержание флавоноидов в некоторых видах *Polygonum* L. Секции *Persicaria* (Mill.) DC.флоры Сибири. *Растит. ресурсы,* **вып. 2:** 229-234

Джемухадзе К.М., Бузин Г.А, Нестюк М.Н. (1962) Суточная динамика катехинов и флавонов чайного растения. *Биохимия чайного производства,* **№9:**15-19

Запрометов М.Н. (1993) Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. М.: 272 с.

Запрометов М.Н., Колопкова С.В. (1965) Суточная динамика катехинов и их ациклических предшественников. *Физиол. Раст.,* **12(№4):** 646-652.

Кривенчук П.Е., Фурса Н.С. (1969) К биохимической характеристике суренки дуговидной. В. кн.: *Тезисы докл. 2-го. ВБС (секц. 18).* Ташкент: 109-110.

Новрузов.Э.Н. (2010) Пигменты репродуктивных органов растений и их значение. Баку: Элм, 308 с.

Халлоп Л., Маргна У. (1970) Влияние света на образование глюкофлавонов в проростках гречихи. *Изв. АНЭССР. Биол.,* **19 (№2):** 167-171.

Cooh N., Samman S.(1996) Flavonoides: Chemistry, metabolism, cardiac protective effects and dictary sources. *J. Nutr. Biochem.,* **7:** 68-76.

Hertog M., Kromkout D., Aravanies C. et al. (1995) Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. *Arch. Intern. Med.,* **155:** 381-386

Lott H.V. (1960) Uber den einfluss der kurzWelligenStrahling auf die biosynthese der pflanzlichepoliphenole. *Planta,* **55 (No 5):** 480-495.

Pahlich E.(1969) Bildung and beeinflusbarkeit Von floavonoiden und Chalorogensauren in Keimlungen von Silgbummarianum. *Flora,* **158:**443.

Staude M., Reznik H. (1973) Das flavonoid muster der Winterknospen und blötter Von *Corylusavelana* L. *Z. Pflanzenphysiol.*, **Bd. 68 (H 4):** 446-456.

Vinson J., Sux L., Libik L., Rose P. (2001) Phenolic antioxidant quantity and quality in foods: Fruits. *J. Agr. And Food. Chem.,* **49 (11) :** 5315-5321.

Crataegus caucasica C.Koch. Növünün Yarpaqlarında və Çiçəklərində FlavonoidlərinToplanma Dinamikası

T.Y. Abbasova, E.N.Novruzov

AMEA Botanika İnstitutu

Qafqaz yemişanı (*Crataegus caucasica* C.Koch.) növünün yarpaq və çiçəklərində sərbəst və qlikozidləşmiş flavonoidlərin gün (sutka) ərzində dəyişilmə dinamikası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bitkinin yarpaq və çiçəklərində flavonoidlərin miqdarı gün ərzində əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliyə uğrayır. Ən çox flavonoid yarpaqlarda qönçələmə, çiçəklərdə isə çiçəklənmənin başlanğıcında toplanır. Gün ərzində istər çiçəklərdə,istərsə də yarpaqlarda flavonoidlərin toplanmasında iki maksimum – günün saat 12 və 18 radələrində, minimum isə 24-də qeyd olunur. Gün ərzində flavonoidlərin miqdarının dəyişməsi əsasən kversetin törəmələrinin miqdarının dəyişməsi hesabına baş verir. Sərbəst və qlikozidləşmiş flavonoidlərin miqdarının gün ərzində dəyişməsinin müxtəlif olması, onların hər birinin özünəməxsus metabolic biosintez yolunun olmasını göstərir. Flavonoidlərin miqdarı bitkinin orqanından, inkişaf fazasından və vegetasiya dövrünün meteroloji şəraitindən asılıdır.

Açar sözlər: *Crataegus, yarpaqlar, hamaşçiçək, flavonoidlər, inkişaf fazası, dinamika*

The Diurnal Accumulation Dynamics Of Flavonoids In _Crataegus caucasica_ C.Koch. Leaves and Flowers

T.Y.Abbasova, E.N.Novruzov

Institute of Botany, ANAS

The diurnal accumulation dynamics of free and glycosylated flavonoids in leaves and flowers of the *Crataegus caucasica* C.Koch. has been investigated. It was established that the content of flavonoids in leaves and flowers changed significantly during a day. In leaves as well as in flowers changes of the contents of flavonoids were accompanied by two maximums at 12 and 18, and by minimum at 24 o'clock. Diurnal changes of contents of the flavonoids were mainly conditioned by fluctuations of the contents of quercetin derivatives. The distinctive metabolic ways of the biosynthesis of free and glycosylated flavonoids were revealed. The content of flavonoids in leaves and flowers depends on a plant organ, a phase of development and weather conditions of the vegetative period.

Key words: *Crataegus, leaves, buds, flavonoids¸ development phase, dynamics*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 28-34 (2015)

Накопление АФК и Фотохимическая Эффективность Хлоропластов Растений, Выросших При Фоновой Радиации

С.Ю. Сулейманов, К.Г. Гасумова*, И.М. Гусейнова, Д.А. Алиев

Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1073, Азербайджан;
**E-mail: konulbayramova29@gmail.com*

В данной работе исследованы уровень генерации перекиси водорода и супероксидного радикала, а также некоторые фотосинтетические параметры у хронически облученных растений парнолистник обыкновенный (*Zygophyllum fabago* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) (Cav.), сибирская аргузия (*Argusia sibirica* (L.) Dandy) и лох каспийский (*Eleagnus caspica*) (Sosn.) Grossh. Обнаружено, что с исключением *Eleagnus caspica*, под действием ионизирующего излучения общее содержание хлорофилла увеличивается. Фохимическая активность ФС II также значительно увеличивается у *Phragmites australis, Zygophyllum fabago, Elaeagnus caspica* растений и снижается у аргузии сибирской. Гистохимическим анализом обнаружено усиление генерации перекиси водорода в листьях растений парнолистника обыкновенного, лоха каспийского и аргузии сибирской, подверженных облучению, тогда как в стрессовых растениях *Zygophyllum fabago* и *Argusia sibirica* значительно накапливаются супероксидные радикалы.

Ключевые слова: *Хроническое ионизирующее излучение, активные формы кислорода, фотосинтетические пигменты, антоцианы, фотосистемы, растения*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время антропогенное воздействие на биоту стало одним из наиболее значимых экологических факторов. В связи с этим оценка адаптивных возможностей живых организмов, обитающих в радиационных биоценозах, приобретает особую актуальность. Каждому виду присущи определенные границы адаптивной нормы к ионизирующим излучениям. Биологический эффект ионизирующего излучения основан на взаимодействии с атомами и молекулами в клетке, в частности воды, для производства свободных радикалов. К этим эффектам относятся изменения в клеточной структуре и обмене веществ растения, например расширение тилакоидных мембран, изменения в фотосинтезе, модуляция антиоксидантной системы и накопление производных фенола (Kova´cs and Keresztes, 2002; Kim et al., 2004; Wi et al., 2007; Ashraf, 2009).

В высших растениях ответные фотосинтетические реакции на ионизирующее облучение зависят от чувствительности вида, жизненного цикла растения и типа дозы. Ионизирующие излучение является причиной повышения уровня первичных свободных радикалов в клетках растений (Calucci et al., 2003, Lee et al., 2009). Главная мишень активных формы кислорода (АФК) в клетке, эта макромолекулы – белки, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) и мембранные липиды. Нити ДНК подвергаются разрушению, а мембраны теряют проницаемость и организацию, главным образом из-за пероксидации мембранных липидов, вызванных свободными радикалами, а также из-за белковых модификаций (Leyko and Bartosz, 2000). По-видимому, в фотосинтезирующих организмах окислительный стресс вызывает фотоингибирование фотосинтетического аппарата. Известно, что активный фотосинтез требует непрерывный синтез определенных белков, вовлечённых в электрон-транспортной цепи. Более того, биогенез дефектной тилакоидной мембраны может привести к пост-иррадиационному снижению фотосинтеза (Agarwal et al., 2008). Дефектные хлоропласты были найдены и в растениях из облучённых семян, у которых эти модификации сопровождались также снижением соотношения хлорофилла а/б, потерей фотосинтетических комплексов и появлением белых полос на листьях (Abe et al., 2002; Cheng and Chandlee, 1999; Palamine et al., 2005; Mei et al., 1994, 1998). В общем, ионизирующее излучение отвечает за повреждение фотосистем и сокращает эффективность выделения O_2 фотосинтетического аппарата (Angelini et al., 2001).

Согласно исследованиям электронной микроскопии, хлоропласты в сравнении с другими клеточными компонентами (в частности, с тилакоидными мембранами), являются более чувствительными к ионизирующему излучению

(Wi et al., 2007). При влиянии низких доз гамма-излучения на фотосинтетический аппарат проростков семян, смоченных в воде, наблюдается прирост в составе и стабильности пигментов хлоропластов, повышение содержание хлорофиллов а и b и каротиноидов; более того, они увеличивают и количество белков (Ahmed et al., 1976). Таким образом, низкая доза облучения не являются причиной этих изменений в ультраструктурах хлоропластов. Облучение семян высокими дозами гамма лучей нарушает синтез белков, гормональный баланс, газообмен в листьях, водообмен и ферментативную активность (Hammed et al., 2008).

Большую роль в защите растений от радиации играют флаваноиды, в особенности антоциан и фенольные соединения.

Присутствие этих соединений в тканях эпидермиса и вокруг хлоропластов в мезофилле листьев снижает вероятность возникновения радиационно-индуцированных повреждений (Robberecht, 1989). Исходя из этого можно прийти к выводу, что изменения количества флаваноидов, в особенности, антоцианов, в клетках растений может быть связано с уровнем загрязненности растений радионуклидами и со степенью приспособленности растений к ионизирующему и УФ-излучению (Гуща и др., 2002).

Целью данной работы является изучение влияния ионизирующей радиации на накопления АФК, содержание пигментов и фотохимической эффективности фотосистем хлоропластов растений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили растения парнолистник обыкновенный (*Zygophyllum fabago*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), сибирская аргузия *(Argusia sibirica)* и лох каспийский (*Eleagnus caspica*), распространенные на территории, загрязненной нефтью в посёлке Романы (Азербайджан) на месте бывшего йодного завода. С этой целью были использованы растения, выросшие при фоновой радиации в 250 мкР/ч, а также в естественных условиях (4-8 мкР/ч), и было проведено сравнительное исследование. Дозы излучения радиации измеряли с помощью дозиметра МКС-АТ1125(“Atomtex” Беларусь).

Листья измельчали с помощью гомогенизатора типа Waring Laboratory Blender (Великобритания) на полной скорости четыре раза в течение 20 сек в охлажденной среде для выделения хлоропластов, содержавщей 0,4 М сахарозу, 20 мМ Трис, 10 мМ NaCl, 1 мМ ЭДТА-Na, 5 мМ аскорбат натрия и 0,1% ПЭГ, pH 7,8 как описано в работе (Гусейнова и др. 2009). На каждый грамм листьев добавляли 10 мл буфера для выделения хлоропластов. Гомогенат был дважды отфильтрован через четыре слоя марли. Фильтрат центрифугировали 5 мин при 200 g и затем в течение 10 мин при 1000 g в центрифуге K-70 (Германия). Полученный осадок хлоропластов гомогенизировали в небольшом объеме среды суспендирования, предложенной Акоюноглы (Argyroudi-Akoyunoglou and Akoyunoglou G, 1979), содержащей 10 мМ $MgCl_2 \times 6H_2O$, 50 мМ трис-HCl буфер, pH 7,2.

Фотохимическую активность хлоропластов, изолированных из контрольных и подвергнутых стрессу растений, определяли полярографическим методом в замкнутой амперометрической ячейке с платиновым электродом типа Кларка по поглощению или выделению кислорода (Guseinova et al., 2001) Концентрация хлорофилла в хлоропластах во всех опытах была эквивалентна 100 мкг. Активность ФС II ($H_2O \rightarrow K_3Fe(CN)_6$) определяли в реакционной среде, содержащей 330 мМ сорбитол, 40 мМ Hepes-NaOH, pH 7,6, 10 мМ NaCl, 5 мМ $MgCl_2$ и 0,5 мМ $K_3Fe(CN)_6$ в качестве конечного акцептора электронов. Реакционная среда, объемом 2 мл для определения активности ФС I (ДХФИФ•$H_2 \rightarrow$МВ) содержала 80 мМ сахарозу, 30 мМ трис-HCl, pH 8,0, 10 мМ NaCl, 10 мМ $MgCl_2$, 1 мМ аскорбат натрия, 2 μМ 3-(3-4-дихлорфенил) -1,1-диметилмочевину (для блокирования электронного транспорта из ФС II) и 0,3 мМ 2,6-дихлорфенол-индофенол как донор электронов и 50 μМ метилвиологен в качестве акцептора электронов.

Листья растений были срезаны и взвешены, а затем измельчены в метаноле с 1%-ным раствором HCl. Экстракцию проводили в течение 24 часов при температуре 24ºС. Затем полученную гомогенную массу центрифугировали и измеряли спектр поглощения полученного экстракта на спектрофотометре ULTROSPEC 3300 PRO (“AMERSHAM”, США) при длинах волн 530 и 657 нм. Поглощение антоциана рассчитывали по формуле A_{529}– (0.25x A_{657}), описанной Манчинелли (Mancinelli, 1990) с помощью коэффициента поглощения (Jonsson et al., 1984).

Концентрацию хлорофилла и соотношение $Хл_а/Хл_б$ определяли спектрофотометрически в 80%-ном ацетоновом экстракте (Arnon, 1949). Для определения каротиноидов в суммарной вытяжке пигментов использовали формулу Веттштейна (Wettstein, 1957).

Гистохимический анализ для определения супероксид-анионного радикала и перекиси водорода был осуществлен согласно (Kariola et al,

2005). Для определения супероксида в образцах листья погружали в раствор 6 мМ NBT (nitrobluetetrazolium), содержащий 50 мМ фосфатный буфер (pH 7,5) и держали 12 часов в темноте при комнатной температуре. Для определения перекиси водорода в образцах листья погружали в раствор 5мМ DAB, содержащий 10 мМ MES (pH 3,8) и держали 12 часов в темноте при комнатной температуре. В обоих случаях реакцию останавливали, опрыскивая листья раствором лакто-глицерин-этилового спирта в 1:1:4 отношениях. Затем листья кипятили в обыкновенной воде на водяной бане в течение 5 минут, чистые листья выдерживали в 50 %-м этаноле. Результаты фотографировали обычным цифровым фотоаппаратом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что световая энергия поглощается пигментами и возбуждает электроны к переходу на более высокий энергетический уровень. Когда фотосинтез насыщен светом, каротиноиды защищают хлорофилл от повреждений путем приема энергии возбуждения электронов от триплетного хлорофилла.

При изучении фотосинтетических пигментов нами выявлено, что общее содержание хлорофилла под действием ионизирующего излучения заметно увеличилось у исследованных растений. Это значение в контрольном образце *Argusia sibirica* равнялось 0,17 мг/г, а у растений, подверженных стрессу - 0,24 мг/г сырой массы (Рис.1). Это показывает, что в *Argusia sibirica* оно увеличилось на 41%. В растениях *Phragmites australis* и *Zygophyllum fabago* общее содержание Хл *а+б* под действием ионизирующего излучения по сравнению с контрольными растениями также увеличилось. Общее количество хлорофилла в контрольном образце *Phragmites australis* составляло 0,25 мг/г, а в образцах, подверженных стрессу – 0,32 мг/г; у *Zygophyllum fabago* эти значения равнялись на 0,14 мг/г и 0,18 мг/г сырой массы, соответственно. Ким и сотрудники (2004) обнаружили увеличение содержания хлорофилла в облученных растениях красного перца и объяснили этот процесс стимулированием развития. Однако, у излученного образца *Eleagnus caspica* содержание общего хлорофилла остается почти на уровне контроля.

Количество каротиноидов значительно повышается у тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) под действием ионизирующего излучения (250 µР/час) (Рис. 2). Так, в контрольном варианте содержание каротиноидов было 0,045 мг/г, а у растений, находившихся под воздействием стресса, оно составило 0.07 мг/г сырой массы. У аргузии (*Argusia sibirica*) количество каротиноидов под действием стресса также увеличилось. В контрольных вариантах увеличение составляет почти 33%. Количество каротиноидов как у контрольных, так и стрессовых растений парнолистника (*Zygophyl lum fabago*) и лох каспийский *(Eleagnus caspica)* оказалось почти одинаковым.

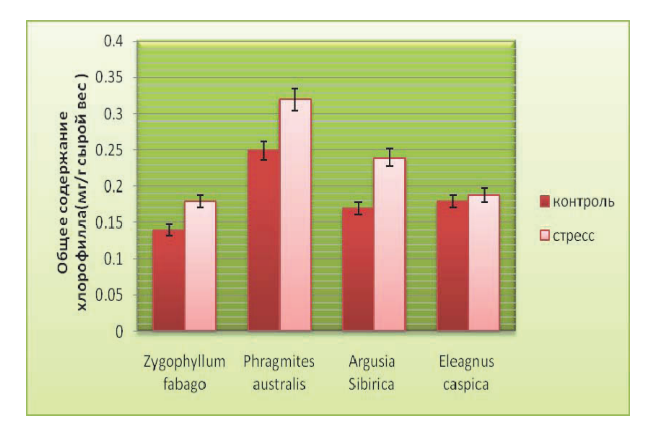


Рис. 1. Влияние хронического ионизирующего излучения (250 µР/час) на содержание хлорофилла (Хл а+б) в растениях *Zygophyllum fabago, Phragmites australis, Argusia sibirica* и *Elaeagnus caspica*.

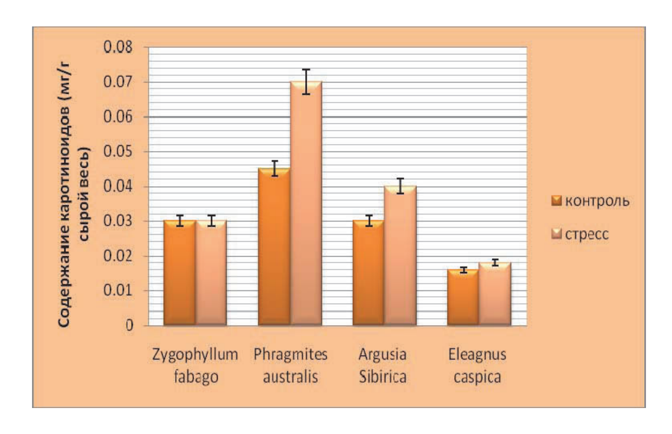


Рис. 2. Влияние хронического ионизирующего излучения (250 µР/час) на содержание каротиноидов в растениях *Zygophyllum fabago, Phragmites australis, Argusia sibirica, Elaeagnus caspica.*

Результаты наших экспериментов показывают, что под воздействием излучения 250 µР/час у тростника обыкновенного *(Phragmites australis)* содержание нефотосинтетического пигмента – антоциана значительно возросло по сравнению с контрольным образцом. Его значение в тростнике составляло 2,90 µМ/г, а при стрессовом варианте – 4,40 µМ/г, что показывает увеличение на 152% (Таблица 1).

У *Elaeagnus caspica* (Лох каспийский) также под воздействием облучения 250 µР/час со-

держание антоциана возросло: в контрольном и в излучённом образцах составили 3,50 μМ/г и 4,10 μМ/г соответственно (увеличились до 117%). Согласно литературе, загрязнение почвы железнодорожными поллютантами и нефтью способствует накоплению антоциановых пигментов у различных видов растений (Гуща и др.,2002). Однако у парнолистника (*Zygophyllum fabago*) и сибирской аргузии *(Argusia sibirica*) под воздействием хронической радиации в содержании нефотосинтетического пигмента антоциана значительное изменение не наблюдалось.

Таблица 1. Содержание антоциана у растений *Zygophyllum fabago, Phragmites australis, Argusia sibirica, Elaeagnus caspica* при воздействии хронического ионизириющего излучения (250 μР/час).

Растения	**Неизлученные растения** (μМ/г)	**Излученные растения** (μМ/г)	**в %**
Тростник обыкновенный *(Phragmites australis)*	2,90±0,12	4,40±0,25	152
Лох каспийский (*Elaeagnus caspica)*	3,50±0,18	4,10±0,22	117
Аргузия сибирская *(Argusia sibirica)*	1,40±0,05	1,30±0,05	93
Парнолистник обыкновенный *(Zygophyllum fabago)*	3,20±0,15	2,80±0,12	88

При сравнительном исследовании различных видов растений, подвергнутых излучению обнаружены также существенные различия в функциональной активности фотосинтетического аппарата на уровне фотохимических реакций хлоропластов. Активность электронного транспорта у всех подвергнутых стрессу растений (кроме *Argusia sibirica)* была выше, чем у контрольных растений. Самая высокая активность ФС II в неизлученных растениях была обнаружена у *Eleagnus caspica* (58 μmol O_2·мг$^{-1}$ Хл·час$^{-1}$) (Табл. 2). Под влиянием радиации у тростника обыкновенного *(Phragmites australis)* фотохимическая активность ФС II значительно увеличивалась (контроль – 26 μmol O_2·мг$^{-1}$ Хл·час$^{-1}$, стресс- 47 (μmol O_2·мг$^{-1}$ Хл·час$^{-1}$) и составляла 181% от значения контроля. Наблюдается также повышение активности ФС I у этого растения и составляет 128% от такого значения у контроля. Однако фотохимическая активность ФС II и ФС I в хлоропластах из аргузии сибирской заметно снизилась и составляла 68% и 74% соответственно от значения неизлученных растений (таблица 2). Причиной инактивации ФС II в этом случае может быть нарушение переноса электронов от феофитина – промежуточного переносчика электрона на первичный хиноновый акцептор (Q_A) в нециклическом транспорте электронов. Возможно, что излучение ингибирует перенос энергии от молекул Хл через ядерные комплексы ФС II . Однако, как явствует из табл. 2, при этом активность ФС I меньше затрагивается, что может быть более высокая способность ФС I к адаптации при излучении.

Известно, что почти все стрессоры, независимо от природы, вызывают образования в клетке активных форм кислорода, которые являются высоким реактивом в живых организмах (H+: ион водорода, H•: радикал водорода, H_2O_2 - пероксид водорода, OH•: гидроксильный радикал). Вместе с тем, в аэробных организмах образуются другие активные виды кислорода $O_2^{\bullet-}$ (супероксид аниона) и H_2O_2. Эти виды считаются менее вредными, однако они, вступая в реакции Фентона, катализируемые ионами метала (Fe^{2+}), образуют гидроксильный радикал $OH^{\bullet}$, являющийся высоким реактивом (Wardman and Candeias, 1996). Пероксид водорода образуется, в основном, в пероксисомах (Del Rio et all., 2006) и митохондриях (Rhoads et al., 2006), а также в результате дисмутации супероксида. Он не является радикалом и с легкостью может проходить через мембраны, распространяющиеся по всей клетке; обладает полуциклом примерно 2-4 мкс (Garg and Manchanda, 2009).

Таблица 2. Фотохимическая активность ФС II и ФС I в хлоропластах растений под влиянием хронического ионизирующего излучения (μmol O_2·мг$^{-1}$ Хл·час$^{-1}$).

Образцы растений	**Фотосистем II** $H_2O \rightarrow K_3Fe(CN)_6$	**в %**	**Фотосистем I** DCPIP. H→ MV	**в%**
Zygophyllum fabago (контроль),	38,0±1,7	100	124,0±4,7	100
Zygophyllum fabago (стресс),	49,0±2,3	129	156,0±6,3	126
Phragmites australis (контроль)	26,0±1,6	100	132,0±4,8	100
Phragmites australis (стресс)	47,0±3,2	181	169,0±7,6	128
Argusia sibirica (контроль)	44,0±3,1	100	161,0±7,4	100
Argusia sibirica (стресс)	30,0±2,4	68	120,0±3,9	74
Eleagnus caspica (контроль)	58,0±3,2	100	123,0±4,8	100
Eleagnus caspica (стресс)	65,0±4,0	112	136,0±5,2	111

Гистохимический анализ накопления активных форм кислорода был проведен в *Zygophyllum fabago, Phragmites australis, Argusia sibirica, Elaeagnus caspica* растениях, подверженных облучению в 250 µР/ч и в обычной фоне. Из-за накопления перекиси водорода, значительные различия наблюдались в подверженных излучению листьях растений парнолистника обыкновенного (*Zygophyllum fabago*,), лоха каспийского (*Eleagnus caspica*) и аргузии сибирской (*Argusia sibirica L.).* В растений *Phragmites australis* не обнаруживались заметные изменения в излученных листьях по сравнению с контрольными листьями (Рис. 3).

Супероксидные радикалы ($O_2^{\cdot -}$), в основном, образуются в хлоропластах в реакционных центрах фотосистемы I и II, митохондриях и пероксисомах (del Rio et al., 2006; Moller et al., 2007; Rhoads et al., 2006) в качестве вспомогательные средства, обладают полуциклом 2-4 µs (микросекунды) и не могут перейти в фосфолипиды. Поэтому важно, чтобы клетка обладала соответствующим механизмом для очищения этого АФК (Garg and Manchanda, 2009). Супероксидные радикалы в значительной степени накапливаются в листьях парнолистника обыкновенного *(Zygophyllum fabago)*, и аргузии сибирской (*Argusia sibirica* L.,)*,* подверженных излучению по сравнению со здоровыми листьями и менее заметны в листьях *Phragmites australis* и *Eleagnus caspica* растений (Рис. 4).

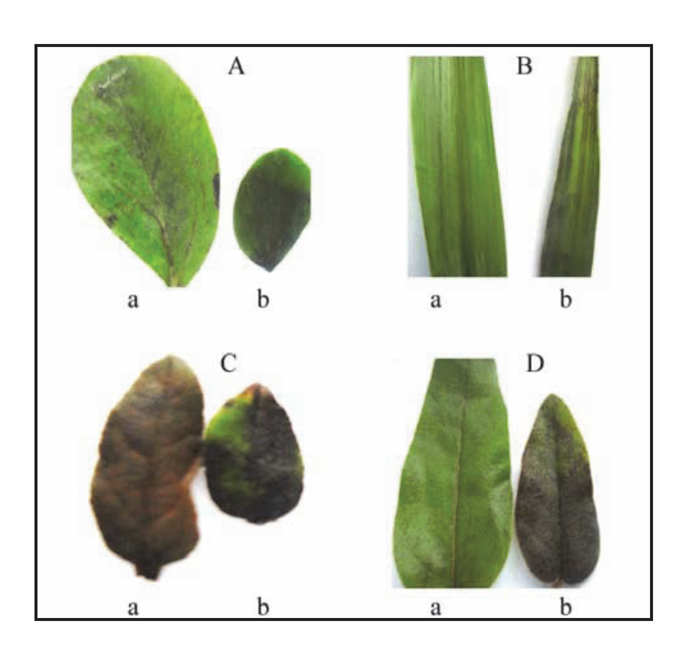


Рис. 3. Гистохимический анализ накопления перекиси водорода (H_2O_2) в растениях: (A) *Zygophyllum fabago*, (a – контроль, b – стресс), (B) *Phragmites australis* (a – контроль, b – стресс), (C) *Argusia sibirica* (a – контроль, b – стресс), (D) *Eleagnus caspica* (a – контроль, b – стресс).

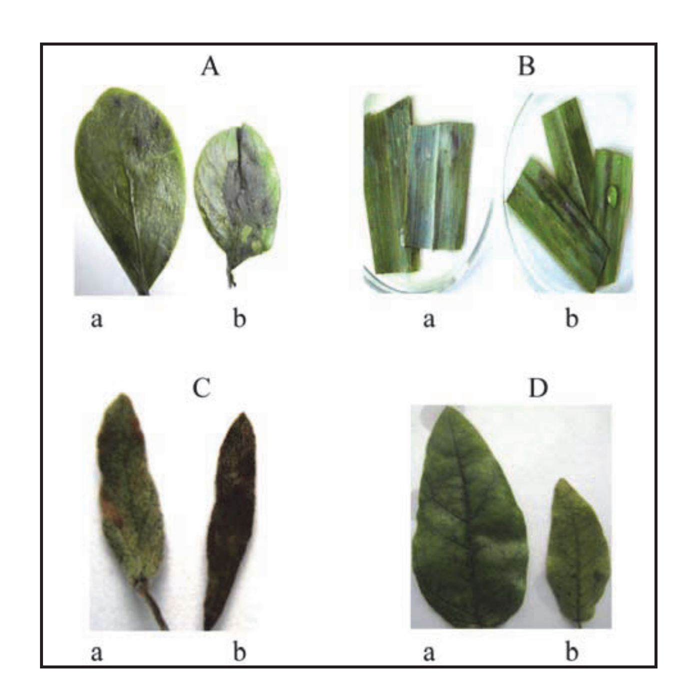


Рис. 4. Гистохимический анализ накопления супероксидных анион радикалов ($O_2^{\cdot -}$) в растениях: (A) *Zygophyllum fabago*, (a – control, b – stress), (B) *Phragmites australis* (a – control, b – stress), (C) *Argusia sibirica* (a – control, b – stress), (D) *Eleagnus caspica* (a – control, b – stress).

Таким образом, ионизирующее излучение является причиной возникновения различных физиологических и биохимических изменений в клетках растений. Хроническая радиация вызывает увеличение содержания фотосинтетических (хлорофиллы, каротиноиды) и нефотосинтетических (антоцианы) пигментов, фотохимической эффективности фотосистем хлоропластов и генерацию активных форм кислорода у различных видов исследованных растений. Судя полученным результатам можно полагать, что эти изменения в фотосинтетическом аппарате позволяют растениям приспосабливаться к существованию загрязненных радионуклидами условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Гусейнова И.М., Сулейманов С.Ю., Алиев Д.А. (2009) Индуцированные засухой изменения в фотосинтетических мембранах различных генотипов пшеницы *Triticum aestivum* L. *Биохимия,* **74(вып. 8):** 1109-1116.

Гуща Н.И., Перковская Г.Ю., Дмитриев А.П., Гродзинский Д.М. (2002) Влияние хронического облучения на адаптивный потенциал растений. *Радиационная биология. Радиоэкология*, **42(2):** 155–158.

Чупахина Г.Н., Масленников П.В. (2004) Адаптация растений к нефтяному стрессу. *Экология,* **№5:** 330-335.

Abu J.O., Muller K., Duodu K.G., Minnar A. (2005) Gamma irradiation of cowpea (*Vigna* synthesis and accumulation of photosystems during *unguiculata* L. Walp) flours and pastes. *Chem.,* **95(1):** 138-147.1

Angelini G., Ragni P., Esposito D., Giardi P., Pompili M.L., Moscardelli R., Giardi M.T. (2001) A device to study the effect of space radiation on photosynthetic organisms. *Phys. Med.,* **17:** 267–268.

Ashraf M. (2009) Biotechnological approach of improving plant salt tolerance using antioxidants as markers. *Biotechnol. Adv.,* **27:** 84-93.

Calucci L., Pinzino C., Zandomeneghi M., Capocchi A., Ghiringhelli, Saviozzi F., Tozzi S., Galleschi L., (2003) Effects of ¥-irradiation on the free radical and antioxidant contents in nine aromatic herbs and spices. *J. Agric. Food Chem.,* **51:** 927–934.

del Rio L.A., Sandalio L.M., Corpas F.J., Palma J.M., Barroso J.B. (2006) Reactive oxygen species and reactive nitrogen species in peroxisomes. Production, scavenging, and role in cell signaling. *Plant Physiology,* **41(2):** 330-335.

Esposito D., Faraloni C., Margonelli A., Pace E., Torzillo G., Zanini A., Giardi M.T. (2006) The effect of ionizing radiation on photosynthetic oxygenic microorganisms for survival in space flight revealed by automatic photosystem II-based biosensors. *Bremen Microgravity science technology,* **XVIII-3/4.**

Fryer M.J., Oxborough K., Mullineaux P.M., Baker N.R. (2002) Imaging of photo-oxidative stress responses in leaves. *J. Exp Bot*, **53:** 1249–1254.

Garg N., Manchanda G. (2009) ROS generation in plants: Boon or bane? *Plant Biosystems,* **143(1):** 81 - 96.

Guseinova I.M., Suleymanov S.Y., Aliyev J.A. (2001) Regulation of chlorophyll-protein complex formation and assembly in wheat thylakoid membrane. *J. of Biochem. and Mol. Biol.,* **34:** 496-501.

Hameed A., Mahmud Shah T., Manzoor Atta B., Ahsanul Haq M., Syed H. (2008) Gamma radiation effects on seed germination and growth, protein content, peroxides and protease activity, lipid per oxidation in desi and kabuli chickpea. *Pak. J. Bot.,* **40:** 1033-1041.

Hoch W.A., Zeldin E.L., McCown B.H. (2001) Physiological significance of anthocyanin during autumnal leaf senescence. *Tree Physiology,* **21(1):** p. 1-8.

Kariola T., Brader G., Jing L., Palva T. (2005) Chlorophyllase 1, a damage control enzyme, affects the balance between defense pathways in plants. *The Plant Cell*, **17(1):** 282-294.

Kim J.H., Baek M.H., Chung B.Y., Wi S.G., Kim J.S. (2004) Alterations in the photosynthesis pigments and antioxidant machineries of red pepper (*Capsicum annuum* L.) seedlings from gamma-irradiated seeds. *J. Plant Biotechnol.,* **47:** 314-321.

Kim J-S., Moon Y.R., Wi S.G., Kim J-S., Lee M.H., Chung B.Y. (2008) Differential radiation sensitivities of Arabidopsis plants at various developmental stages. In: J.F.Allen, E.Gantt, J.H.Golbeck, D.Osmond (eds.) *Photosynthesis. Energy from the sun.* The Netherlands: Springer, 1491–1495.

Kovacs E., Keresztes A. (2002) Effect of gamma and UV-B/C radiation on plant cell. *Micron.,* **33:** 199-210.

Laemmli V.K. (1970) Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T_4. *Nature*, **227:** 680-685.

Lee M.H., Moon Y.R., Chung B.Y., Kim J.-S., Lee K.-S., Cho J.-Y., Kim J.-H. (2009) Practical use of chemical probes for reactive oxygen species produced in biological systems by γ-irradiation. *Radiat. Phys. Chem.*, **78:** 323–327.

Mahalingam R., Jambunathan N., Gunjan S.K., Faustin E.,Weng H., Ayoubi P. (2006) Analysis of oxidative signaling induced by ozone in Arabidopsis thaliana. *Plant Cell Environ*, **29:** 1357–1371.

Mancinelli A.L. (1990) Interaction between light quality and light quantity in the photoregulation of anthocyanin production. *Plant Physiol.,* **92:** 1191-1195.

Moller I.M. (2001) Plant mitochondria and oxidative stress: Electron transport, NADPH turnover, and metabolism of reactive oxygen species. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology,* **52:** 561-591.

Moller I.M., Jensen P.E., Hansson A. (2007) Oxidative modifications to cellular components in plants. *Annual Review of Plant Biology,* **58:** 459-481.

Rhoads D.M., Umbach A.L., Subbaiah C.C., Siedow J.N. (2006) Mitochondrial reactive oxygen species. Contribution to oxidative stress and interorganellar signaling. *Plant Physiology,* **141(2):** 357-366.

Wardman P., Candeias L.P. (1996) *Fenton chemistry:Introduction Radiation research*, **145:** 523-531.

Wi S.G., Chung B.Y., Kim J.S. Kim J.-H., Baek M.-H., Lee J.-W., Kim Y.S. (2007) Effects of gamma irradiation on morphological changes and biological responses in plants. *Micron.,* **38:** 553-564.

Radiasiya Fonunda Bitən Bitkilərdə OFF-ın Toplanması Və Xloroplastların Fotokimyəvi Effektivliyi

S.Y. Süleymanov, K.H.Qasımova, I.M. Hüseynova, C.Ə. Əliyev

AMEA Botanika İnstitutu

Təqdim olunan məqalədə xroniki şüalanmaya məruz qalmış adi qoşayarpaq (*Zygophyllum fabago L.),* adi qamış *(Phragmites australis) (Cav.),* sibir arquziyası *(Argusia sibirica (L.) Dandy) və* xəzər iydəsi *(Eleagnus caspica) (Sosn.) Grossh.* bitkilərində hydrogen-peroksid və superoksid radikallarının yaranma səviyyəsi, eləcə də bəzi fotosintetik parametrlər öyrənilmişdir. Aşkar edilmişdir ki, *Eleagnus caspica* bitkisi istisna olmaqla, bitkilərdə xlorofilin ümumi miqdarı artmışdır. FS II- nin fotokimyəvi fəallığı *Phragmites australis, Zygophyllum fabago, Elaeagnus caspica* bitkilərində əhəmiyyətli şəkildə artmış, lakin *Argusia sibirica L.* bitkisində isə azalmışdır. Histokimyəvi analiz nəticəsində müəyyən olundu ki, adi qamış, sibir arquziyası və xəzər iydəsinin şüalanmaya məruz qalmış yarpaqlarında hydrogen-peroksidin toplanması güclənir. Superoksid radikalı isə stresin təsirinə məruz qalmış *Zygophyllum fabago və Argusia sibirica* bitkilərində əhəmiyyətli dərəcədə toplanır.

Açar sözlər: *Xroniki ionlaşdırıcı şüalanma, oksigenin fəal formaları, fotosintetik piqmentlər, antosianlar, fotosistemlər, bitkilər*

ROS Generation And Photochemical Efficiency Of Chloroplasts Of Plants Grown Under Background Radiation

S.Y. Suleymanov, K.H.Gasimova, I.M. Huseynova, J.A. Aliyev

Institute of Botany, ANAS

Generation levels of hydrogen peroxide and superoxide radicals, as well as some photosynthetic parameters in chronically irradiated plants of syrian bean-caper *(Zygophyllum fabago* L.*)*, reed (*Phragmites australis*) (Cav.), siberian sea rosemary (*Argusia sibirica* (L.) Dandy), oleaster (*Eleagnus caspica*) (Sosn.) Grossh have been studied. Analysis revealed that total chlorophyll quantity increased under the influence of ionizing radiation in all studied plants besides *Eleagnus caspica*. The photochemical activity of PS II significantly increased in *Phragmites australis*, *Zygophyllum fabago* and *Elaeagnus caspica* plants and decreased in *Argusia sibirica.* Histochemical analysis detected an increase in generation of hydrogen peroxide in irradiated leaves of syrian bean-caper, siberian sea rosemary and oleaster, whereas high levels of superoxide radicals were accumulated in stressed plants of *Zygophyllum fabago* and *Argusia Sibirica* L.

Key words: *Chronic ionizing radiation, reactive oxygen species, photosynthetic pigments, anthocyan, photosystems, plants*

AMEA-nınXəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild70, №1, səh. 35-38 (2015)

Azərbaycanda İtkimilərin (*Canidae*) Helmint Faunasının Müasir Vəziyyəti

R.Ş. İbrahimova, Q.H. Fətəliyev*

AMEA Zoologiya İnstitutu, A.Abbaszadə küç., 504-cü məhəllə, Bakı AZ 1073, Azərbaycan;
**E-mail: qarafataliyev@bk.ru*

Son zamanlar respublika ərazisində antropogen amillərin təsiri nəticəsində vəhşi heyvanların qidalanma arealı daralmışdur. Bu səbəbdən vəhşi heyvanlar qida axtarışı zamanı təbii ocaqlıqdan sinantrop ocaqlığa keçərək özlərində olan helmint yumurtalarını həmin mühitdə yayırlar. Bunun sayəsində vəhşi heyvanlar vasitəsilə hər iki ocaqlıq arasında helmint mübadiləsi yaranır. Nəticədə heyvanların helmint faunasının tərkibinə həm sinantrop, həm də təbii ocaqlıqda olan helmintlər daxil olur. Respublika ərazisində aparılmış çoxillik tədqiqatlar nəticəsində itkimilərdən toplanmış helmintoloji materialların təhlili zamanı məlum oldu ki, Azərbaycanda itkimilərin helmint faunasının müasir vəziyyəti - faunanın tərkibinə 7 növün daxil olması, 5 ocaqlığın yaranması və 12 növ helmintin epizootoloji və epidemioloji əhəmiyyət kəsb etməsi ilə səciyyələnir.

Açar sözlər: *Tülkü, çaqqal, sahibsiz it, helmint, fauna, qidalanma yerləri, aralıq sahiblər, landşaft*

GİRİŞ

Vəhşi itkimilər respublika ərazisində müxtəlif xarakterli landşaftlar üzrə, əhli itkimilər isə yaşayış məskənlərində geniş yayılmışlar. İtkimilər təhlükəli helmintlərin yayılmasında əsas yoluxma mənbəyi hesab olunmaqla, həm də onların daşıyıcısı və yayıcısıdırlar. Helmintlərlə yoluxmuş bu heyvanlar qida axtarışı zamanı müxtəlif istiqamətlərə hərəkət edərək başlıca helmintoz törədiciləri ilə ətraf mühiti çirkləndirir və digər heyvanların da yoluxmasına səbəb olurlar.

Son zamanlar respublika ərazisində antropogen amillərin təsiri (meşələrin qırılması, yeni su kanallarının və neft-qaz kəmərlərinin çəkilməsi, fərdi əkin sahələrinin genişləndirilməsi) vəhşi heyvanların qidalanma arealının daralmasına səbəb olmuşdur. Digər tərəfdən də heyvanlar aləminin biomüxtəlifliyini qorumaqməqsədilə vəhşi heyvanların ovlanmasının qadağan edilməsi, dəri tədarükü dayandırıldığından itkimilərin sayı xeyli artmışdır. Bu da heyvanların sıxlığının artmasına və onların arasında qida çatışmamazlığına gətirib çıxarmışdır. Həmçinin, itkimilərin sıxlığının artması təhlükəli helmintlərin heyvanlar arasında daha geniş yayılmasına səbəb olmuşdur.

Tülkü, çaqqal, canavarlar qida əldə etmək üçün təbii qidalanma arealından kənara çıxır, yaşayış məskənlərinə girərək özlərində olan helmint yumurtalarını sinantrop ocaqlıqda yayırlar.

Beləliklə, itkimilər təbii ocaqlıqda qida axtarışı zamanı təbiətdə otyeyən heyvanlar və təsadüfən rast gəlinən ölmüş heyvan cəsədləri ilə; sinantrop ocaqlıqda isə əsas ətkəsmə məntəqələri ətrafına atılan yoluxmuş daxili orqanlarla, ev heyvanlarına hücum etməklə, balıq, quş əti və digər ərzaq tullantıları ilə qidalanaraq hər 2 ocaqlıqda olan helmint növləri ilə yoluxurlar.

Bununla da itkimilər vasitəsi ilə təbii və sinantrop ocaqlıqlar arasında helmint mübadiləsi yaranır. Nəticədə vəhşi itkimilərin təbii ocaqlıqda uzun müddət ərzində formalaşmış helmint faunasının tərkibinə həm də sinantrop ocaqlıqda olan helmint növləri də daxil olmuşdur. Eyni ilə sinantrop ocaqlıqda vəhşi itkimilərdən bir sıra təhlükəli helmintlərlə yoluxan sahibsiz itlərin də helmint faunasının növ tərkibinə vəhşi itkimilərin yaydıqları helmintlər də daxil olmuşdur.

Bizim tədqiqatlara (1962-1982-ci illər) qədər itkimilərin helmint faunasının tərkibi 45 növdən ibarət olmuşdur (Sadıqov,1962; İsmayılov, 1970; Fətəliyev, 1980; Yolçuyev,1981).

Lakinrespublika ərazisində bizim tərəfimizdənaparılmış çoxillik (1983-2014-cü illər) tədqiqatlar nəticəsində itkimilərdən toplanmış helmintoloji materialların təhlili zamanı müəyyən edildi ki, göstərilən amillərin təsiri nəticəsində itkimilərin helmint faunasının növ tərkibi say etibarı ilə dəyişilərək müasir vəziyyəti almışdır.

MATERİAL VƏ METODLAR

Çoxillik tədqiqatlarzamanırespublikanın müxtəlif xarakterli landşaftları və qidalanma yerlərindən 112 tülkü, 107 çaqqal, 156 sahibsiz it tam helmintoloji yarma üsulu ilə tədqiq edilmişdir (Skryabin, 1928).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat zamanı itkimilərdə 52 növ helmint aşkar edilmişdir ki, bu helmintlərin 6 növü trematod, 21 növü sestod, 2 növü akantosefal, 23 növü isə nematodlar sinfinə mənsubdur. İnkişaf dövriyyəsinə görə bu helmintlərin 42 növü

biohelmint, 10 növü isə geohelmintdir (cədvəl 1).

Cədvəldə göstərildiyi kimi, son illər ərzində həyat tərzinin dəyişilməsi ilə əlaqədar olaraq, itkimilərin hazırki, müasir helmint faunasının tərkibinə 7 növ daxil olmuşdur: *Plagiorchis elegans*, *Taenia parenchimatosa, T. cervi, T.laticollis, Troglostrongylus brevior, Ancylostoma tubaeforme, Molineus patens*.

Pl.elegans Masallı rayonunda tülküdə 2006-cü ildə qeyd edilmişdir. Tülkulərin bu növlə yoluxması onların qidalanma zamanı aralıq sahibi olan yoluxmuş molyuskları da təsadüfən udmasıdır (Fətəliyev və b., 2006).

T.laticollis növü 1998-ci ildə Şəki rayonunda tülküdə qeyd edilmişdir. Bu növ ilə yoluxmaya səbəb tülkülərin bu növün aralıq sahibi olan gəmiricilərlə qidalanmasıdır.

Cədvəl 1. Azərbaycanda itkimilərdə aşkar edilmiş helmint növləri

Helmintin adı / **Heyvanlar**	**tülkü**	**çaqqal**	**sahibsiz it**
Alaria alata Goeze	+	+	+
**Plagiorchis elegans Rudolphi*	+		+
Euparyhium melis Schrank	+		+
Echinochasmus perfoliatus Ratz	+		+
Pharynqostomum cordatum Diesing	+	+	+
Ph. fausti Skryabin et Popow	+	+	
Spirometra erinacei-europei Rudolphi	+	+	+
Dipylidum caninum Leuckart	+	+	+
Joyeuxiella echinorhynchoides Sonsino	+	+	+
J.rossicum Skryabini			+
Taenia hydatigena Pallas	+	+	+
T.crassiceps Zeder	+	+	+
**T.parenchimatosa Pushmenkov*			+
**T.laticollis Rudolphi*	+		
T.ovis Cobbold	+	+	+
T.krabbei Moniez	+	+	
T.pisiformis Gmelin	+	+	+
**T.cervi Christiansen*			+
Hydatigera taeniaeformis Batsch	+	+	+
H. krepkogorski Schulz et Landa	+	+	+
Multiceps multiceps Leske	+	+	+
Tetratirotaenia polyacantha Leuckart	+	+	+
Alveococcus multilocularis Leuckart	+		+
Echinococcus granulosus Batsch	+	+	+
Mesocestoides lineatus Goeze	+	+	+
M. corti Hoppli	+	+	
M. petrowi Sadychov	+	+	+
Macracanthorhynchus catulinus Kostylew	+	+	+
Centrorhynchus itatsinis Fukui		+	
Capillaria plica Rudolphi	+	+	+
C.putorii Travassos	+	+	+
Thominx aerophilus Creplin	+	+	+
Trichocephalus georgicus Rodonaya	+	+	+
Tr. vulpis Froelich	+	+	+
Trichinella spiralis Owen	+		
Strongyloides vulpis Petrow	+		
Ancylostoma caninum Ercolani	+	+	+
**A.tubaeforme Zeder*	+		
Uncinaria stenocephala Railliet	+	+	+
Grenosoma vulpis Rudolphi	+	+	
**Troglostrongylus brevior Leidy*	+		
**Molineus patens Dujardin*	+		+
Toxoascaris leonina Linstow	+	+	+
Toxocara canis Werner	+	+	+
Spirura rytipleurites Deslongchamps	+		+
Spirocerca arctica Petrow	+	+	+
Sp.lupi Rudolphi	+	+	+
Physaloptera sibirica Petrow et Gorbunow	+	+	+
Rictularia affinis Jagerskiold	+	+	+
R.cahirensis Jagerskiold	+		+
Dirofilaria immitis Leidy	+	+	+
D.repens Railliet et Henry	+		+

Qeyd: * - itkimilərin helmint faunasının tərkibinə daxil olan helmintlər

A.tubaeforme Şəmkir rayonunda tülküdə; *T.brevior* növü Şəki rayonunda tülküdə; *M.patens* növü tülkü və canavarda Alazan-Avtaran vadisində qeyd edilmişdir (Fətəliyev və b., 2006; 2008).

T.parenchimatosa 2011-ci ildə Lənkəran təbii vilayətində sahibsiz itlərdə qeyd edilmişdir. Bu növ ilə yoluxma əsasən aralıq sahib olan ölmüş maralla qidalanmasından irəli gəlir (Yolçuyev və İbrahimova, 2013).

T.cervi növü 2009-cu ildə Dağlıq Şirvanda (İsmayıllı rayonunda) çaqqalda qeyd edilmişdir. Bu helmintlə heyvanların yoluxması təsadüfən ölmüş vəhşi cütdırnaqlılarla qidalanması zamanı baş vermişdir (Yolçuyev və b., 2010) .

Heyvanların müxtəlif helmint növləri ilə yoluxması müxtəlif qidalanma yerləri və ərazidə heyvanların qidasını təşkil edən aralıq sahiblərinin yayılması ilə əlaqədardır. Məlumdur ki, helmintlə yoluxma qidanın tərkibi ilə korelyativ əlaqədardır. (Фаталиеви др., 2013).

Vəhşi itkimilər heyvani qidalarla qidalandıqlarından onların helmint faunasının tərkibi eyni olub, çox az hallarda 1 və ya 2 helmint növü ilə fərqlənirlər. Bu fərq heyvanların bəzilərinin təbiətdə ölmüş heyvan cəsədləri ilə, sinantrop ocaqlıqda isə hücum etdikləri ev heyvanları ilə qidalanmasından irəli gəlir. Beləki, təbiətdə ölmüş cəsədlərlə qidalanan zaman itkimilər trixinella sürfələri ilə, ev heyvanları ilə qdalanarkən isə digər helmintoz törədəciləri ilə yoluxurlar.

Oxşar qidalanma yerlərində qidalanan itkimilərin müasir helmint faunasının tərkib hissəsi isə demək olar ki, tamamilə eyniləşmişdir. Beləki, ətkəsmə məntəqələrində və onun ətraflarında iri və xırda buynuzlu heyvanların ətraf mühitə atılan helmuntoz törədiciləri ilə yoluxmuş daxili orqanları ilə qidalanması nəticəsində həm sahibsiz itlər, həm də tülkü, çaqqal və canavarlar eyni növ helmintlə - *T.hydatigena, E.granulosus, M.multiceps, A.multilocularis* yoluxmuşlar. Sahibsiz itlər bu təhlükəli helmintlərin sinantrop ocaqlıqda yayılmasında, insan və gövşəyən ev heyvanlarının yoluxdurulmasında əsas rol oynayırlar.

İtkimilərdə oxşar geohelmintlər də aşkar edilmişdir. Bu da itkimilərin istər təbii, istərsə də sinantrop ocaqlıqda ətraf mühitdə invazion mərhələyə çatmış helmint yumurtalarını qida ilə birlikdə udaraq asanlıqla yoluxmasından irəli gəlir (Кулиева, 1989).

Aparılmış tədqiqat zamanı dipilidioz, exinokokkoz, trixinellyoz, toksokaroz və dirofilyariozun təbii və sinantrop ocaqlıqları aşkar edilmişdir (Fətəliyev və b., 2011).

İstər təbii, istərsə də sinantrop ocaqlıqda qida axtarışı zamanı müxtəlif istiqamətdə hərəkət etdiklərindən helmint yumurtalarını ətraf mühitə yayaraq ev heyvanlarının və insanların təhlükəli helmintlərlə yoluxmasına səbəb olurlar. Beləki, itkimilərdə aşkar edilmiş helmintləri epizootoloji və epidemioloji cəhətdən xarakterizə edərkən müəyyən edildi ki, 12 növ helmint epizoo-, epidemioloji əhəmiyyət kəsb edir*: D.caninum, T.hydatigena, H.taeniaeformis, M.multiceps, E.qranulosus, M.lineatus, T.spiralis, A.caninum, U.stenocephala, T.leonina, T.canis, D.repens* (Fətəliyev və b., 2008).

Beləliklə, çoxillik tədqiqatlar zamanı toplanmış materialların təhlili nəticəsində müəyyən edildi ki, antropogen amillərin təsirindən ilk növbədə, vəhşi heyvanların həyat tərzi dəyişilir. Bunun da nəticəsində heyvanların helmint faunasının növ tərkibi say etibarı ilə dəyişilərək müasir vəziyyəti almışdır.

NƏTİCƏLƏR

1. Göstərilən amillərin təsiri nəticəsində itkimilərin təbiətdə uzun müddət formalaşmış helmint faunasının müasir vəziyyəti - helmint faunanın tərkibinə 7 növün daxil olması, 5 ocaqlıqların yaranması, 12 növ helmintin epizootoloji və epidemioloji cəhətdən əhəmiyyət kəsb etməsi ilə səciyyələnir.
2. Epizootoloji və epidemioloji əhəmiyyət kəsb edən helmintlərə və yaranmış ocaqlıqlara qarşı mübarizətədbirləri hazırlamaq lazımdır. Heyvanların həyat tərzinə mənfi təsir göstərən antropogen amillər daim diqqət mərkəzində olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

Fətəliyev Q.H., Yolçuyev M.Ş., İbrahimova R.Ş. (2006) Abşeron və Xəzəryanı ərazilərdə tülkünün (*Vulpes vulpes* L., 1758) helmintlərinin növmüxtəlifliyinə təsir edən bəzi amillərin öyrənilməsi. *Zoologiya İnstitutunun Əsərləri,* **XXYIII cild:** 272-278

Fətəliyev Q.H., Yolçuyev M.Ş., İbrahimova R.Ş., Əzizova A.A. (2008) Şirvanın coğrafi zonasında vəhşi və əhli ətyeyən heyvanların helmintlərinin növ müxtəlifliyi, onların epizootoloji və epidemioloji rolu. *Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin Əsərləri,* **I cild:** 189-193.

Fətəliyev Q.H.,Yolçuyev M.Ş., İbrahimova R.Ş. (2011) Şirvanda vəhşi və əhli ətyeyən heyvanların başlıca helmintoz törədiçilərinin təbii və sinantrop ocaqlıqları. *AMEA-nın Xəbərləri,biol. və tibb elmləri ser.,* **66(No 3):**132-136.

Sadıqov İ.Ə. (1962) Azərbaycanda xəzdərili vəhşi heyvanların helmint faunası. Bakı: EA-nın nəşr., 173 s.

Yolçuyev M.Ş., İbrahimova R.Ş. (2013) Lənkə-

ran təbii vilayətində əhli ətyeyən heyvanların helmint faunası və onun formalaşmasına təsir edən amillər. *AMEA Zoologiya İnstitutunun Əsərləri,* **31(No 2):** 160-165.
Yolçuyev M.Ş., Fətəliyev Q.H., İbrahimova R.Ş. (2010) Şirvanın dağlıq ərazilərində vəhşi və əhli ətyeyən heyvanların helmintlərinin növ müxtəlifliyinin öyrənilməsi. *Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin Əsərləri,* **II cild:** 230-233.
Елчуев М.Ш. (1981) Нематоды диких и домашних псовых в Шеки-Закатальской зоны Азербайджанской ССР. *Мат.респ. науч. конф. аспирантов.* Баку: Элм, с. 24-25.
Исмаилов Г.Д. (1970) К изучению гельминтофауны собак в Азербайджане. *Иссл.по гельм.в Азербайджане.* Баку: Элм, с. 85-86.
Кулиева Р.О. (1989) Эпидемиологические основы профилактики ларвального токсокароза (по примере Бакинской городской агломелиорации. *Автореф. канд. дисс.* Баку, 21 с.
Скрябин К.И. (1928) Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.:изд-во 1-го МГУ, 45 с.
Фаталиев Г.Г. (1980) Эколого-фаунистическая характеристика распространения гельминтов пушнопромысловых зверей на Малом Кавказе и Мильско-Карабахской степи Азербайджана. *Канд. дисс.* Баку, 271 с.
Фаталиев Г.Г., Елчуев М.Ш., Ибрагимова Р.Ш. (2013) Влияние местообитания на Большого Кавказа. *Мат. за IX межд. практ. конф. «Настоящ. Иссл. и разв.»*, Биология, София-Белград ООД, **т. 24:** 59-64.

Современное Состояние Гельминтофауны Псовых (*Canidae*) в Азербайджане

Р.Ш. Ибрагимова, Г.Г. Фаталиев

Институт зоологии НАНА

Происходящие в последние годы социально-экономические изменения стали причиной преобразования современной гельминтофауны у диких животных, которая формировалась в течение длительного периода времени. В естественных и синантропных очагах сузились ареалы питания этих животных и, как следствие, усилилась трофическая конкуренция. В статье дается современная гельминтофауна псовых, включая 7 видов гельминтов, а также 5 появившихся очагов и 12 видов гельминтов, имеющих важное эпизоологическое и эпидемиологическое значение.

Ключевые слова: *Лисица, шакал, бродячие собаки, гельминты, фауна, местообитания, промежуточные хозяева, ландшафт*

Current State Of Helminthofauna Of Canids (*Canidae*) In Azerbaijan

R.Sh. Ibrahimova, G.H. Fataliyev

Institute of Zoology, ANAS

Under the influence of antropogenic factors feeding areas of wild animals have recently been narrowed. Thus, wild animals searching food, transfer from their natural habitats to sinantropous habitats and distribute helminth eggs. This causes helminth exchange between two habitats through wild animals. So sinantropous as well as natural helminths are included in the helminthofauna of animals. In the paper the current assessment of helmintofauna of canids of Azerbaijan is provided, including 7 previously not recorded species, and also 5 infection centers and, 12 species which are of significant epizoological and epidemiological importance.

Key words: *Fox, jackal, homeless dogs, helminths, fauna, feeding habitats, intermediate hosts, landscape*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 39-43 (2015)

Şahdağ Milli Parkının Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğu Ərazisində Mühafizə Olunan Məməlilər

C.Ə. Nəcəfov*, X.C. Yusufova

Azətbacan Tibb Universiteti, Bakıxanov küçəsi, 23, Bakı 1022, Azərbaycan;
**E-mail: canbaxish @gmail.com*

Məqalə Şahdağ Milli parkının Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğu ərazisində qorunan məməli heyvanların ekoloji vəziyyətinə həsr olunub. Son illər onların bəzilərinin sayının azalması müəyyənləşdirilmişdir. Buna səbəb ilk növbədə antropogen amillər, ilk növbədə, qanunsuz ovlar, insanların həmin heyvanların areallarını tutması, ayrı-ayrı illərdə isə təbiət hadisələri, o cümlədən qida çatışmamasıdır. Ərazinin teriofauna baxımından biomüxtəlifliyini qorumaq üçün mövcud fəalyyət proqramı ilə yanaşı, daha effektli təkliflər də verilmişdir.

Açar sözlər: *Teriofauna, ayı, vaşaq, köpkər, tirəndaz, maral, cüyür, yarasa*

GIRIŞ

Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğu Böyük Qafqazın cənub-şərq hisəsində Azərbaycanın Şamaxı rayonunun ərazisində yerləşir. Qoruq 1968-ci ilin 25 dekabrında yaradılıb, ilkin olaraq ərazisi 1521 hektar, 2003-cü ildə isə genişləndirilərək 4274 hektara çatdırılıb. Respublika Prezidentinin sərəncamı ilə 2006-cı ildən qoruğun ərazisi Şahdağ Milli Parkın ərazisinə birləşdirilib. Qoruğun yaradılmasında başlıca məqsəd ərazinin flora fə faunasını zənginləşdirmək, sayı azalmaqda olan canlıların, o cümlədən məməlilərin qorunmasını təmin etməkdir Lakin, son illər müşahidə olunan antropogen müdaxilələr, xüsusilə quruculuq işləri, eləcə də əhalinin demoqrafik dəyişilmələri həm havanın çirklənməsinə, həm də ərazinin fauna və flora elementlərinə ciddi təsir göstərir. Qoruq ərazisində bəzi məməlilərin, məsələn, Hindistan tirəndazı (*Hystrix indica* K., 1792), qonur ayı (*Ursus arctos* L., 1758), nəcib maral (*Cervus elaphus* L.,1758), Avropa cüyürü (*Capreolus capreolus* L.,1758), Qafqaz köpgəri (*Rupicapra rupicapra, caucasica* L., 1758) və vaşaqın (*Lunx lunx* L.,1758) sayı getdikcə azaldığından qırmızı kitaba salınıblar (Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı, 2013). Digər tərəfdən istər qoruq yaradılandan əvvəl və istərsə də müasir dövrümüzdə Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisi teriofauna baxımından kimsə tərəfindən öyrənilməyib.

Məməli heyvanlar biosenozun trofiki əlaqələrində və ekoloji tarazlığın nizamlanmasında xüsusi yer tuturlar. Təqdim olunan mövzunun az öyrənilməsini və ərazinin ekoloji vəziyyətini qiymətləndirmək üçün Şahdağ Milli Parkın Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğunda mühafizə olunan məməli heyvanların say dinamikasının dəyişilməsini və müasir vəziyyətini öyrənməyi qarşıya məqsəd qoyduq.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar 2013-2014-cü illərdə Şahdağ Milli parkın keçmiş Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisində aparılıb. İlin müxtəlif fəsillərində ekspedisiyalar təşkil olunmuş, məməlilərin ekskrementlərinə, ləpirlərinə, yuvalarına və digər bioekoloji göstəricilərinə görə növ tərkibi müəyyənləşdirilib. Digər tərəfdən yerli əhali ilə sorğular keçirilmiş və yırtıcı məməlilərin ilin fəsillərinə uyğun olaraq etiologiyası öyrənilmişdir. Məməlilərin növ tərkibi Kuznesova (1975), Karaseva, Telısina (1996) və Şvars və b.(1968) görə təyin olunmuşdur, eləcə də Karpenko (2012) və Elina və Pulyayev (2005) əsərlərində göstərilən metodikalardan istifadə olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Respublikamızın cənubi-qərb hissəsinin məməlilər faunası X.M.Ələkpərov (1966), tərəfindən öyrənilmişdir lakin, ümumilikdə şimal və cənub hissəlrinin teriofaunası çox zəif öyrənilib, ayrı-ayrı qoruqların məməli tərkibi isə kimsə tərəfindən öyrənilməmişdir. Xüsusilə müasir ekoloji dəyişilmələr fonunda qorunan heyvanların bioekoloji durumu daha çox maraq doğurur və öyrənilməsinin aktuallığını ortaya qoyur. Təsadüfi deyil ki, yaxın və uzaq xarici olkələrdə bəzi heyvanların sayının azalmasını nəzərə alaraq Beynəlxalq səviyyədə qoruqlar, milli parklar salınmaqla onların nəslinin kəsilməsinin qarşısınnın alınması yönümündə müxtəlif tədbirlər görülür (http://www.yuga.ru/news/128257; http://turtle4u.biz/nauchnye/182-proekt-po-izucheniyu-i-okhrane-sredizemnomor-skoj-cherepakhi-testudo-graeca-nikolskii-na-zapad nom-kavkaze). Məsələn, Rusiyanın Krasnodar

vilayətinin "Gəlincik" deyilən ərazisində Heyvanların Qorunması Beynəlxalq fondunun (International Fund for Animal Welfare – IFAW) dəstəyi ilə "Diqqət, tısbağalar" lahiyəsi əsasında aralıqdənizi tısbağalarını öyrənmək və qorumaq məqsədilə xüsusi təsərrüfat yaradılıb. Bu baxımdan bizim qoruqların və Milli parkların da fauna tərkibinin öyrənilməsi - dəqiqləşdirilməsi və həmin heyvanların qorunması istiqamətində işlərin aparılmasına ehtiyac duyulur.

Şahdağ Milli parkın Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisi ekoloji xüsusiyyətlərinə, relyefinə, iqliminə, fauna və flora tərkibinə görə respublikamızın digər qoruqlarından xeyli fərqlənir. Pirqulu qoruğunun özünəməxsusluğunu nəzərə alaraq oranın məmlilərini müvafiq dəstələr üzrə verməyi məqsədəuyğun hesab edirik.

Təkamül baxımından respublikamızın teriofaunasında rast gəlinən məməlilərin daha primitiv nümayəndələri həşaratyeyənlər (*Insectivora*) dəstəsinə aiddir. Bu dəstənin *Erinaceidae* fəsiləsinin həqiqi kirpi yarımfəsiləsinin (*Erinaceinae*) adi və yaxud Avropa kirpisi - *Erinaceus europaeus* L.,1758 və qulaqlı kirpi cinsinin (*Hemiechinus*) qulaqlı kirpi *Hemiechinus auritus* Q., 1770, növləri ərazidə geniş yayılıblar. Bu heyvanlar həşaratlarla yanaşı müxtəlif xırda gəmirici, sürünən, torpaqda yuva quran quşların yumurtaları və balaları, ölmüş xırda heyvan cəsədləri və eləcə də bitki mənşəli qidalarla qidalanırlar. Onların qoxu bilmə hissi güclü inkişaf etdiyindən ölmüş heyvan cəsədlərinin asanlıqla tapırlar. Təəsüflər olsun ki, kirpilər də insanlar tərəfindən ovlanıb yeyilir, onların əti bir çox xəstəliklərin müalicəsində, xüsusilə qurdqovucu xassəyə malik olduğundan xalq təbabətində geniş istifadə olunur. Saylarının azalmasına səbəb antropogen amillərlə yanaşı, təbii düşmənlərinin çox olması və maqistral yollarda qəza nəticəsində maşınların altında qalaraq məhv olmasıdır.

Şahdağ Milli parkın Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisində yarasalar (*Chiriptera*) dəstəsinin nümayəndələri də geniş yayılıblar, həta onların bir neçəsi artıq Azərbaycanın Qırmızı kitabına da salınıblar (Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı, 2013). Bu dəstənin nümayəndələri gecə həyatı keçirən məməlilərdir. Nalburunlar (*Rhinolophidae*) fəsiləsinin kiçik nalburun (*Rhinolophus hipposideros* B., 1800) növü Böyük Qafqazın qoruğun ərazisinə düşən biotoplarında xeyli yayılıblar, əsasən də daqlıq və meşəlik ərazilərdə, yaşayış massivlərində tez-tez rast gəlinir, ancaq son illər sayı azaldığından qorunması məsləhət bilinib. Yarasalar dəstəsinin qorunması nəzərdə tutulan növlərdən biri də hamarburunlar (*Vespertilionidae*) fəsiləsinə aid olanÜçrəng gecə şəbpərəsidir (*Myotis emarginatus* G., 1806). Bu növ çox müxtəlif biosenozlarda, eləcə də köhnə-dağılmış tikililərdə, yeraltı mağaralarda məskunlaşıblar. Fəsilənin başqa bir növü Avropa enliqulaqıdır (*Barbastella barbastellus* S., 1774). Rəhmatulinanın (2005) məlumatına görə bu yarasalar respublikanın dağlıq meşəlik ərazilərində, o cümlədən tədqiq etdiyimiz Pirqulu dövlət təbiət qoruğunun ərazilərində oturaq növ kimi ağaclarda yaşaması ilə xarakterizə olunurlar. Lakin onlar gündüzlər qədim tikililərin çardağında, qəzalı divarların yarıqlarında, dağılmış binaların qapı və pəncərələrinin mümkün olan oyuqlarında gizlənirlər.

Şahdağ Milli parkın Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğun və ona söykənmiş ərazilərində gəmiricilərin (*Rodentia*) dəstəsinin bir çox növləri geniş yayılıblar. Bunların əksəriyyəti çoxsaylı olduğundan, başqa sözlə növün nəslinin kəsilmə ehtimalı olmadığından qorunma təhlükəsi də qeyd olunmur. Ancaq gəmiricilər içərisində tirəndazlar (*Hystricidae*) fəsiləsinin Hidistan tirəndazı (*Hystrix indica* K., 1792) təkcə qoruq ərazisində deyil, eləcə də ona söykənən biotoplarda qorunması məsləhət bilinir. Xalq arasında bu heyvanlara oxlu kirpi də deyilir (Şək. 1). Hindistan tirəndazı müxtəlif tərkibə malik olan meşə-kolluq, dağlıq və dağətəyi landşaftlarda yayılıblar. Onlar bir qayda olaraq həm düzəltdiyi yuvalarda, həm də porsuq, tülkü yuvalarında, eləcə də qayaların altında olan boşluqlarda və insanların yaşadığı ərazilərin yaxınlığında yaşayırlar.



Şəkil 1. Hindistan tirəndazı (Oxlu kirpi)

Tirəndazlar gecə həyat tərzi keçirirlər, ilin müxtəlif fəsillərində müxtəlif qidalarla qidalanırlar, belə ki, yayda və payızda mədəni və yabanı bitkilərin meyvələri və toxumları, qışda bitkilərin kökümsovları və ağac bitkilərinin qabığı ilə, yazda isə ot bitkiləri, soğanaqlar, kökümsovlarla qidalanırlar. Cinsi yetkinliyə iki yaşında çatırlar, ildə bir dəfə bala verirlər, adətən 2-4 ədəd açıq gözlü və yumşaq iynəli bala dünyaya gətirirlər. Bu heyvanlar kəndlərdə boctanlara girərək qarpız, yemiş, xiyar, pomidor, kartof və s. kimi meyvə və tərəvəz bitkilərini

yediyindən kənd təsərrüfatına ziyan vururlar, ona görə də insanlar tərəfindən tez-tez məhv edilir.

Yırtıcılardan (*Carnivora*) dəstəsindən Pirqulu Dövlət Təbiət qoruğunda mühafizə olunan ayılar (*Ursidae*) fəsiləsinin qonur ayı (*Ursus arctos* L.,1758) növüdür (Şək. 2). Ekoloji tarazlığın kəskin pozulması və antropogen amillərin təsirindən bu heyvanların da arealı daralmaqdadır. Elə bu səbəbdən 2013-2014-cü illərdə qonur ayı qida çatışmamazlığından insanların yaşadığı kəndlərə gələrək kənd təsərrüfatı heyvanlarına, bəzən isə hətta insanlara belə hücum edirlər. Qeyd etməliyik ki, qonur ayının sayının azalmasına başqa səbəblər kimi qoruq ərazisində brokonerlərin qeyri qaununi bunları ovlaması, bir çox hallarda isə körpə balalarının tutulması və ekzotik heyvan kimi iaişə obyektlərinin qarşısında saxlanmasıdır. Göstərilən səbəblərin qarşısının alınması vaxtı çoxdan çatıb və əlaqədar orqanların fəaliyyətə başlaması qaçılmazdır, vacibdir.



Şəkil 2. Şahdağ Milli parkında qorunan qonur ayı

Yırtıcılar dəstəsinin dələlər (*Mustelidae*) fəsiləsinin meşə dələsi (*Martes martes* L.,1758) növü dağ meşələrində və qaraquyruq gəlincik (*Mustela erminea* L.,1758) isə qoruq ərazisinə söykənən yüksək dağlıq və Rusiya ərazisinə söykənən biotoplarda rast gəlinir, lakin bu heyvanları qoruq ərazisinin nisbətən aşağı yaruslarında, xırda gəmiricilər yayılan ərazilərdə də müşahidə etmək mümkündür. Şahdağ Milli Parkın Pirqulu qoruğu ərazisində mühafizə olunan və sayı azalmaqda davam edən yırtıcı növlərindən biri də pişiklər (Felidae) fəsiləsinin vaşaq (*Lynx lynx* L.,1758) növüdür. Bu heyvanlar həm meşəli, həm də kolluq, qayalıq biotoplarında yaşayırlar, respublikamızın başqa ərazilərundə də yayılıblar, təəssüf ki, dəqiq sayı bilinmir.

Tədqiqat aparılan Milli parkın Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisində yayılan məməlilərindən biri də cütdırnaqlılar dəstəsinin (*Artiodactyla*), boşbuynuzlular (*Bovidae*) fəsiləsinin Qafqaz köpgəridi (*Rupicapra rupicapra caucasica* L.,1758) növüdür. Bu heyvanlar meşə qurşağının yuxarı hissələrində, sıldırımlı qayalıqlarda yaşayırlar, lakin ədəbiyyat məlumatlarına (Quliyev 2008) əsasən dəniz səviyyəsindən 600-700 m, yüksəklikdə olan dağətəyi ərazilərdə də rast gəlinir. Bu heyvanlar cinsi yetkinliyə 1,5-2,0 yaşında çatırlar, boğazlıq müddəti 160-170 gün çəkir, əksərən bir, nadir hallarda isə iki bala doğur. Ot, kol, enliyarpaqlı bitkilərin yarpaq və yumşaq zoğları ilə qidalanırlar. Qafaqaz köpgəri də brakonerlərin əsas obyekləri olduğundan son illər sayı kəskin azalmaqdadır, mühafizə tədbirlərini gücləndirmək məqsədəuyğun olardı.

Şahdağ Milli parkın cütdırnaqlılar dəstəsinin marallar fəsiləsinin (*Cervidae*) nəcib maral (*Cervus elaphus* L., 1758) növünün sayı ildən ilə azalmaqdadır. Quliyevin (2008) məlumatına əsasən hazırda respublikamızın ümumi ərazisində 750-880 baş nəcib maral qalıb (Şək. 3).



Şəkil 3. Nəcib maral

Bu heyvanlar etiologiya və adaptasiya olunma baxımından çox plastikdir, ona görə də müxtəlif landşaftlarda yaşamaq qabliyyətinə malikdirlər, adətən yay fəslində günün sərin vaxtlarında qidalanırlar - otlayırlar, günün isti vaxtlarında isə istirahət edirlər, qida mənbəyi tükəndikdə isə miqrasiya edirlər. Cinsi yetkinliyə dişilər 2, erkəklər isə 4-5 yaşında çatırlar, boqazlığı 7-9 ay çəkir, bir, nadir hallarda isə iki bala doğurlar. Nəcib maralın yalnız erkək fərdlərində buynuzları olur. Onları sayının azalma cəbəbini alimlər iki qrupa ayırırlar: birinci səbəb kimi düşmənlərinin çoxluğu, bəzi illərin quraqlı keçməsilə əlaqədar qida mənbəyinin kəskin azalması, qısırlıq və müxtəlif xəstəliklər, o cümlədən parazitar xəstəliklər; ikincisi antropogen amillərdir, onlara misal kimi brokonyerliyi, insanların nəcib maralın yaşayış areallarında apardığı müxtəlif təsırrüfat fəaliyyətləri (ərazilərin kənd təsərrüfatı heyvanları ilə otarılması, otlaqların biçilməsi, kartof və s kimi tərəvəz bitkilərinin əkilməsi).



Şəkil 4. Avropa cüyürü

Nəcib maralın sayının artırılması və qorunmasını təmin etmək məqsədilə onların bioekologiyasını elmi əsaslarla öyrənmək və əlavə tədbirlər planı həyata keçirmək vacibdir.

Cütdırnaqlılar dəstəsi marallar fəsiləsinin Şahdağ Milli parkında qorunan və Pirqulu Dövlər Təbiət qoruğu ərazisində rast gəlinən növlərindən biri də Avropa cüyürüdür (*Capreolus capreolus* L.,1758). Respublikamızın bəzi bölgələrində bu heyvanlar əlik kimi də adlanır.

Bu heyvanların da sayı son illər xeyli azalıb (Şək. 4). Azalmaya səbəb yenə də brokonyerlərin qaunsuz ovlaması, təbii düşmənləri, təbii fəlakətlər, və s. Onlar dəniz səviyyəsindən müxtəlif yüksəklikdə olan meşə zolaqlarında qrup halında olmaqla yaşayırlar, qida mənbəyinin azalması ilə əlaqədar olaraq şaquli və vertikal istiqamətdə miqrasiya edirlər, susuzluğunu təmin etmək məqsədilə günün müxtəlif vaxtlarında, əsasən də gündoğan zaman bulaqlara və dağ-meşə çaylarına gedirlər. Dişilər iki yaşında, erkəklər isə üç yaşında cinsi yetkinliyə çatırlar, boğazlıq dövrü 9-10 ay olur, bala verme yaz aylarına təsadüf edir.

Şahdağ Milli parkın Pirqulu Dövlət Təbiət qoruğunun ərazisi məməli heyvanlarla zəngindir, lakin son illər burada aparılan bir sıra quruculuq işləri təbiətə və onun fauna tərkibinə ciddi təsir göstərməkdədir. Müəyyən edildi ki, tədqiq olunan ərazidə yarasalar dəstəsindən kicik nalburun, gecə şəbpərəsi və Avropa enliqulağı, gəmiricilərdən Hindistan tirəndazı (oxlu kirpi), yırtıcılardan qonur ayı, meşə dələsi, qaraquyruq gəlincik və vaşaq, cütdırnaqlılardan isə nəcib maral, Qafqaz köpgəri və cüyür kimi məməlilərin sayı azalma istiqamətində gedir. Milli parkın biomüxtəlifliyini saxlamaq məqsədilə qoruq ərazilərinə ev heyvanlarını buraxmamaq, qanunsuz ovun qarşısını kəskin sürətdə almaq lazımdır. Yayı quraqlıq keçən illərində, eləcə də sərt qış aylarında vəhşi heyvanları qida ilə təmin etmək məqsədəuyğun olardı. Nəhayət qoruq işçiləri ilə, xüsusilə yegerlərlə maarifləndirici iş aparmaq vacib şərtlərdəndir, bir çox inkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsindən istifadə etməklə qoruqlarda işləmək üçün ali məktəblərdə yüksək ixtisaslı kadr hazırlamaq vaxtı çatıb.

ƏDƏBİYYAT

Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (2013) Nadir və nəsli kəsiməkdə olan fauna növləri. Fauna. II nəşr. Bakı: 518 s.

Quliyev S.M. (2008). Azərbaycanın cütdırnaqlılar faunası. Bakı: Elm və təhsil, s. 105-130.

Алекперов Х.М. (1966) Млекопитающие юго-западного Азербайджана. Баку: 148 с.

Карасева Е.В., Телыцина А.Ю. (1996) Методы изучения грызунов в половых условиях. М.: Наука, 220 с.

Елина Е.Е., Пуляев А.И. (2005) К фауне мелких млекопитающих Буртинского участка заповедника «Оренбургский». *Сохранение биоразнообразия животных и охотничьих хозяйств России. Материалы научно-практической конференции,* М.,. с. 184-187.

Карпенко Н.Т. (2012) Редкие и исчезающие виды териофауны заповедника «Богданско-Баскунчакский». *Астраханский вестник экологического образования,* 121-126.

Кузнецов Б.В. (1975) Определитель позвоночных животных фауны СССР. Часть 3. Млекопитающие. М., Просвещение, 208 с.

Рахматулина И.К. (2005) Рукокрылые Азербайджана (Фауна, Экология, Зоогеография). Баку: CBS, с. 86-88.

Шварц С.С., Смирнов В.С., Бобринский Л.Н. (1968) Метод морфо-физиологических индикаторов. Свердловск: 346 с.

http://www.yuga.ru/news/128257/

http://turtle4u.biz/nauchnye/182-proekt-po-izucheniyu-i-okhrane-sredizemnomorskoj-cherepakhi-testudo-graeca-nikolskii-na-zapadnom-kavkaze.

Охраняемые Млекопитающие На Территории Пиркулинского Государственного Заповедника Шахдагского Национального Парка

Дж.А. Наджафов, Х. Дж. Юусуфова

Азербайджанский медицинский университет

Установлено что, на территории Пиркулинского Государственного Природного заповедника Шахдагского Национального парка под охраной находятся представители млекопитающих. Однако, в последние годы под воздействием разных экологических и антропогенных воздействий их численность резко уменьшается. Для того, чтобы увеличить численность этих млекопитающих, которые являются потенциально охраняемыми видами, кроме существующих мероприятий следует предпринимать дополнительные и более эффективные меры с целью сохранить биоразнообразие в данной территории.

Ключевые слова: *Териофауна, медведь, рысь, олень, косуля, серна, дикобраз, рукокрылое*

Protected Mammals In The Territory of the Pirgulu State Reserve of the Shakhdag National Park

J.A. Nadjafov, X.J. Yusufova

Azerbaijan Medical University

The article discusses ecological conditions of the territory of the Pirgulu State Reserve of the Shakhdag National Park. Recently the number of some protected mammalians has been reduced. First of all it is caused by anthropogenic factors, illegal hunting, reducing distribution areas of animals, natural phenomena including nutrient deficiency. Along with the action program, more effective proposals were given to protect biodiversity of the territory in terms of teriofauna.

Key words: *Teriofauna, bear, trot, deer, roe, chamois, porcupine, cheiroptera*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 44-48 (2015)

Активность Гексокиназы Головного Мозга Белых Крыс При Воздействии Легколетучих Фракций Нефти Месторождения «Чыраг»

С.Н. Баба-заде, Т.М. Агаев

Институт физиологии им. А.И.Гараева НАНА, ул. Шариф-заде,2, Баку AZ 1100, Азербайджан

Исследовано влияние легколетучих фракций нефти месторождения «Чыраг» в концентрации 500, 750 и 1000 мг/м^3 на активность гексокиназы различных участков головного мозга белых крыс. Установлено, что при концентрации 1000 мг/м^3 эти фракции меняют активность фермента. Нахождение отравленных нефтепродуктами животных в нормальных условиях вивария в течение 30 дней не восстанавливает полностью активность гексокиназы.

Ключевые слова: *Гексокиназа, головной мозг, гипоксия*

ВВЕДЕНИЕ

В связи с увеличением добычи нефти в Азербайджане резко возросли объемы ее транспортировки, хранения и переработки. Эти факторы вкупе со значительным ростом числа автомобилей и автозаправочных станций неизбежно ведут к увеличению загрязненности окружающей среды нефтепродуктами. Уже в 80-тые годы прошлого столетия было показано, что летучие фракции нефти и пары бензина в человеческом организме воз-действуют, в первую очередь, на головной мозг, что может привести к клинической и гистологической нейропатии (Krasavage et al., 1980). В экспериментах на животных установлено, что воздействие гексана (основного компонента бензина) приводит к атрофическим изменениям тимуса и селезенки, нарушениям лимфатических узлов (Singh, 1986). В литературе имеются данные, согласно которым гексан приводит к набуханию аксонов, к дегенеративным изменениям миелиновых оболочек, вплоть до их полного разрушения (Damestra, 1978; Jorgenson, 1981). Пары бензина действуют на половую и эндокринную систему животных (Матысяк, 1968). Продолжительное воздействие гексана на человека приводит к отказу периферийной нервной системы, в тяжелых случаях наступает атрофия мышц скелета и поражение краниального нерва, например, нарушение зрения и нечувствительность лица. Во многих случаях наблюдается денервация и дегенерация нервных окончаний (Гудман и Гилман, 2006). Метаболизм гексана происходит, в основном, в печени, в ее микросомной фракции. Сначала идет окисление при участии цитохрома Р-450, цитохрома В5 и НАДФН-зависимой редуктазы. Через почки выделяются метаболиты гексана.: 2-гексанол, 2,5-гексан-дион. Считается, что нейротоксическое действие гексан оказывает за счет его превращения в организме в нейротоксин 2,5-гександион (Iwasaki and Tsuruta, 1984). Нейротоксичность 2,5-гександиона в 38 раз выше, чем у гексана (Abou-Donia, 1990). Подавляющее большинство работ по выявлению действия нефти, бензина или гексана на организм человека и животных были выполнены в 70-80-ые годы XX века. Однако, в последующие годы внимание исследователей было направлено на изучение действия нефти на флору и фауну морей и океанов. Лишь недавно в литературе вновь появилось несколько работ ученых, посвященных изучению токсичности гексана, который является одним из основных компонентов летучих фракций нефти (Kutlu, 2009; Yang, 2006; Бекеева, 2013). Механизм действия гексана на биохимические процессы, протекающие в головном мозге животных, практически не изучен. Гексокиназа (**КФ 2.7.1.1**), являющаяся первым ферментом и одним из регуляторов процесса гликолиза, катализирует перенос фосфатной группы АТФ на глюкозу и превращает ее в глюкозо-6-фосфат, который в дальнейшем используется для получения энергии при гликолизе, а также в пентозофосфатном цикле и т. д.

Целью данной работы является изучение влияния легколетучих фракций нефти на активность гексокиназы некоторых участков коры и отделов головного мозга белых крыс. Данная работа может представлять определенный интерес для специалистов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперименты проводились на 30-ти беспородных белых крысах-самцах 6-ти месячного возраста. Животные были разделены на 5 групп по 6 голов в каждой. Опыты проводились в

герметичной камере объемом 200 л, снабженной вентилятором, искусственным освещением и регенератором кислорода (пероксид натрия) при температуре 25ºС. Токсичная среда (концентрации 500, 750, 1000 мг/м^3) создавалась путем испарения сырой нефти месторождения «Чыраг», содержащей 8,0-8,2% легколетучих фракций (Самедова, 2002). В экспериментах использовалась нефть этого месторождения, поскольку она менее токсична, чем нефть месторождений «Гюняшли» и «Нефть дашлары» и, следовательно, полученные при ее использовании данные с большой долей вероятности можно отнести и к более токсичным сортам нефти. После достижения нужной концентрации газообразных углеводородов в камеру помещались экспериментальные животные на время эксперимента. Контрольные животные такое же время находились в камере с чистым воздухом. По завершении эксперимента животных немедленно декапитировали, извлекали головной мозг и отделяли необходимые структуры и участки коры по атласу (Светухин,1968). Ткани гомогенизировали в 0,25 М сахарозе в соотношении 1:9, центрифугировали 20 минут при 5000g, а затем при 20000g в течение 30 мин для осаждения митохондрий и в надосадочной жидкости определяли активность гексокиназы (Biohemica information, 1973). За единицу активности фермента принимали количество белка, катализирующее перенос 1 мкмоля фосфата с АТФ на глюкозу. Количество белка опреде-ляли по методу Брекфорда (Филипович, 1982). Статистический анализ результатов исследования проводили с учетом общепринятого критерия Стьюдента ($p<0,05$) (Ллойд, Ледерман,1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

Для проведения экспериментов требовалось определить оптимальную для наших опытов концентрацию паров нефти. В СССР ПДК бензина для человека была равна 300 мг/м^3, в США ПДК гексана - 180 мг/м^3 . Средне-смертельная концентрация гексана для половозрелых белых крыс была определена как 150000 мг/м^3. При концентрации 100000 мг/м^3 животные выживали, но находились в боковом положении (Jorgenson and Cohr, 1981).В подострых экспериментах по ингаляционному влиянию гексана на крыс в течение 16–17 недель (4 месяца), по 4 часа ежедневно 5 дней в неделю применялась доза 300 мг/м³ (Бекеева, 2010). Учитывая все эти данные, было исследовано влияние летучих при температуре 25ºС фракций нефти концентраций 500; 750 и 1000 мг/м^3 в течение 1 часа на активность гексокиназы. Результаты экспериментов показаны на (Рис. 1.) Как видно из (Рис. 1,) летучие фракции при концен-трациях 500 и 750 мг/м^3 незначительно вли-яют на активность гексокиназы и эти измене-ния статистически недостоверны ($p>0,05$). При 1000 мг/м^3 активность гексокиназы в 2-4 раза возрастает ($p<0,001$). Из литературных источников известно, что при высоких концентрациях гексана (выше 1700 мг/м^3) может развиватся жировая дегенерация эпителиальных клеток альвеол (Bolt, 2003).

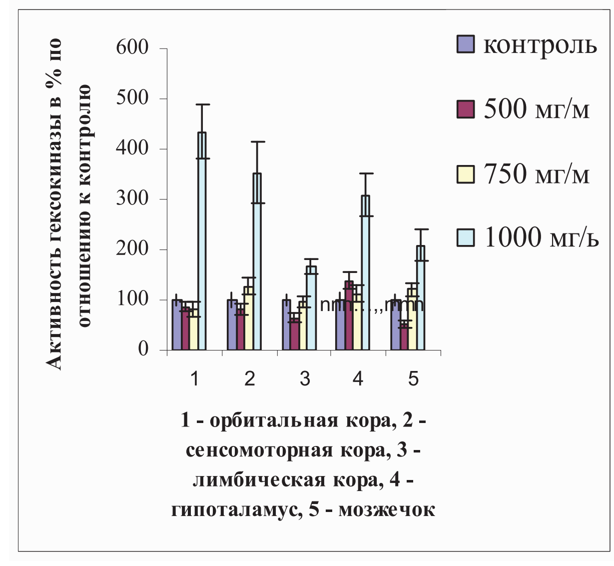


Рис. 1. Активность гексокиназы в зависиости от концентрации летучих фракций нефти.

Учитывая эти факторы, последующие эксперименты проводились при концентрации летучих фракций равной 1000 мг/м^3. Из литературы известно, что насыщение гексаном крови, головного мозга, надпочечников, почек и селезенки наблюдается через 4-5 ч (Rickart and Baker, 1981). В связи с этим, была определена активность гексокиназы в головном мозге крыс, которые находились в камере с летучими фракциями нефти в течение 1; 2; 4 и 6 часов. Результаты опытов показаны на (Рис. 2). Из рис. 2 видно, что в первый час нахождения в токсичной среде наблюдается значительный подъем активности гексокиназы во всех исследованных тканях ($p<0,001$). Во втором временном интервале во всех тканях, за исключением лимбической коры, в основном, наблюдается тенденция к снижению ферментативной активности, хотя она все еще превышает активность контроля. Интересно отметить, что в гипоталамусе активность гексокиназы снижается до уровня контроля ($p<0/001$). Надо отметить, что изменения активности гексокиназы в сенсомоторной, лимбической коре и мозжечке статистически недостоверны ($p>0,5$). 4-х часовое пребывание жи-

вотных в загрязненной атмосфере не изменило активность фермента в сенсомоторной, лимбической коре, гипоталамусе и мозжечке по сравнению с 2–я часами ($p>0,05$). Лишь в орбитальной коре снижение ферментативной активности достоверно ($p<0,01$). 6-ти часовое пребывание животных в загрязненной атмосфере привело к заметному снижению активности фермента. В гипоталамусе активность гекокиназы ниже, а в мозжечке и лимбической коре находится на уровне контроля ($p<0,05$).

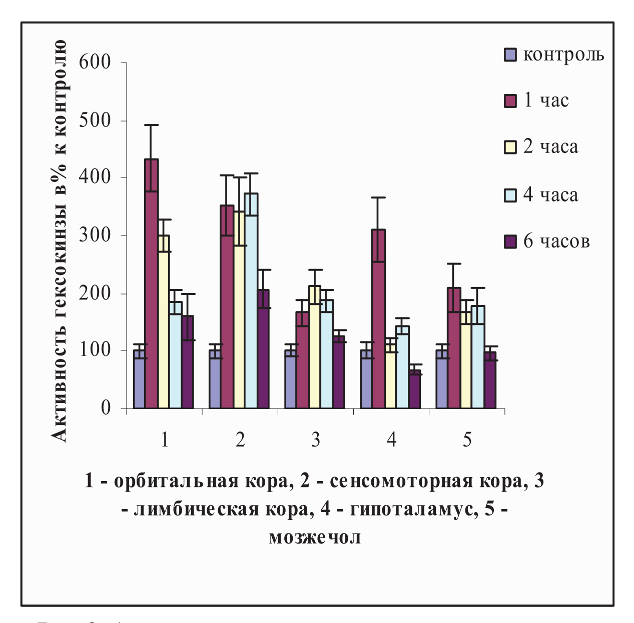


Рис.2. Активность гексокиназы в зависи-мости от времени пребывания в камере, содержащей летучие фракции нефти (1000 мг/м^3)

В сенсомоторной коре, хоть и наблюдается, по сравнению с предшествующими интервалами времени снижение, активность фермента все еще значительно превышает контроль ($p<0,01$). Полученные данные показывают, что наиболее сильное влияние летучие фракции нефти оказывают в начальный период пребывания в токсичной среде, а увеличение времени воздействия этих фракций до 6-ти часов приводит, в какой-то степени, к адаптации, нормализации активности фермента. В литературе есть работы, согласно которым гексан снижает объемную долю капилляров в легочной ткани за счет значительного (на 80%) уменьшения диаметра капилляров (Бекеева, 2013), а это приводит к дефициту кислорода, т.е. к гипоксии. Пары бензина и гексана обладают наркозным действием (Filser, 1987) и поэтому локальный мозговой кровоток снижается, что также приводит к гипоксии. Первым ответом организма на гипоксию является синтез фактора HIF-1, который регулирует транскрипцию генов, кодирующих некоторые ферменты гликолиза, в частности, гексокиназу (Semrnza et al., 2006) и переход организма на анаэробный путь гликолиза. Увеличение активности гексокиназы при одночасовом пребывании в токсичной среде можно объяснить действием HIF-1 фактора. Однако, анаэробный гликолиз довольно быстро приводит к накоплению молочной кислоты, снижению активности ферментов гликолиза и возникновению ацидоза. Из рис. 2 видно, что участки коры и мозжечок более чувствительны к действиям летучих фракций нефти, чем гипоталамус, что подтверждается работами некоторых авторов (Боголепов и др., 1975; Andersen et al., 1990). На основании результатов этих экспериментов и данных других исследователей можно предположить, что одним из отрицательных последствий легколетучих фракций нефти является гипоксия. Необходимо отметить, что действие гексана не ограничивается только гипоксией. Известно, что 2,5-гександион, основной метаболит гексана в организме, токсичнее гексана. Это связано с тем, что он способен ковалентно связываться не с сульфгидрильными группами белков, а с их ε-амино-группами (Doyle,1980). Было установлено, что 2,5-гександион легко реагирует с ε-аминогруппой лизина белков нейрофиламентов, вызывает их агрегацию и утолщение аксонов (De Caprio, 1987) и именно 2,5-гексадион несет ответственность за развитие полинейропатии (Couri and Milks, 1982). Особенностью отравления человека гексаном является то, что вызванные им функциональные нарушения (гексауглеродная полиневропатия) прогрессируют в течение 2-3 месяцев после прекращения воздействия гексана, восстановление протекает длительно; даже через год после исключения контакта с гексаном редко происходит полное восстановление организма. Возможно, это связано с трудностью отщепления ковалентно связанного с белками 2,5-гексондиона, расщеплением деградировавших белков и их новым синтезом.

Для выявления обратимости или необратимости действия летучих фракций нефти на активность гексокиназы была проведена серия опытов. Для этого 20 крыс были разделены на 5 групп: контроль вивария, контроль летучих фракций и три опытные группы. Все группы, кроме контроля вивария, подвергались воздействию летучих фракций нефти в концентрации 1000 мг/м^3 в течение 4-х часов. Контрольные животные по окончании эксперимента немедленно, а опытные крысы после содержания в нормальных условиях вивария в течение 10-ти, 20-ти и 30-ти дней декапитировали и определяли активность гексокиназы в исследуемых тканях головного мозга. Результаты опытов показаны на (Рис. 3.). Установлено, что в сенсомо-

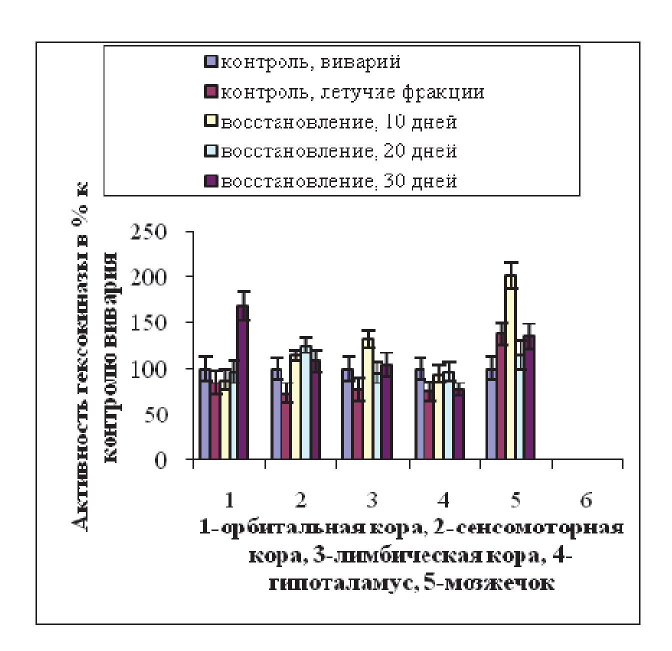


Рис. 3. Активность гексокиназы в зависимости от продолжительности от времени восстановления.

торной коре и гипоталамусе через 10 и 20 дней после действия компонентов нефти активность фермента незначительно отличается от контроля вивария, причем эти различия статистически недостоверны (p>0,05). В лимбической коре (p<0,05) и, особенно, в мозжечке (p<0,001) активность фермента увеличивается. На 30-ый день восстановления активность гексокиназы резко возрастает в орбитальной коре (p<0,001) и мозжечке (p<0,05). Следовательно, можно утверждать, что нахождение в нормальных условиях вивария в течение 30 дней после контакта с летучими фракциями нефти не вернуло организм крыс к норме.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что летучие фракции нефти изменяют активность гексокиназы в исследованных участках и отделах головного мозга и эти изменения носят долговременный характер.

ЛИТЕРАТУРА

Боголепов Н.Н, Доведова Е.Л., Жильцова А.В. (1975) Изменения объема и ультраструктуры синапсом и митохондрий коры больших полушарий под влиянием экспериментальной гипоксии. *Функционально структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга,* **вып.4:** 9-18.

Бекеева С.А. (2010) Поведенческая активность крыс при ингаляционном воздействии гексана. *Хабаршы - Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,* **№4:** 419-424

Бекеева С.А., Шинетова Л.Е. (2013) Морфологическая оценка дыхательной системы крыс при воздействии паров гексана. *Международная научно-практическая конференция «Валихановские Чтения – 17, 24-26 апреля,* **6:** 123-134.

Клиническая фармокология по Гудману и Гилману (2006), Клиническая фармакология по Гудману и Гилману в четырех томах (Под общ. ред. А.Г.Гилмана). М.: Практика.

Матысяк В.Г. (1968) Влияние паров бензина на функциональную деятельность гипофиза, надпочечников и яичников белых крыс в эксперименте. Гигиена и санитария, **33(2):** 98.

Самедова Ф.И. (2002) Азербайджанские нефти и их компонентный состав. Баку: Элм, 247 с.

Светухин В.М. (1968) Цикоархетоника новой коры головного мозга в отряде грызунов. *Архив анатомии, эмбриологии и гистологии,* **42(№2):** 31-45.

Филипович Ю.Б. (1982) Практикум по общей биохимии. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 311 с.

Ллойд Э., Ледерман У. (1990) Справочник по прикладной статистике. 2-й том. М.: с. 526.

Abou-Donia M.B., Hu Z.H., Lapadula D.M. (1991) Mechanisms of joint neurotoxicity of n-hexane, methyl isobutyl ketone and O-ethyl O-4-nitrophenyl phenylphospho-nothioate in hens. *J. Pharmacol. Exp. Ther.,* **257(1):** 282-289.

Abou-Donia M.B., Bower I.H., Makkway H.A. (1990) Adsorption, distribution, excretion and metabolism of single oral dose of [^{14}C]tri-o-crexyl phosphate (TOCP) in the male rat. *Toxicology,* **65:** 65-73.

Baker T.S., Rickert D.E. (1981) Dose-dependent uptake, distribution, and elimination of inhaled *n*-hexane in the Fischer-344 rat. *Toxicol Appl. Pharmacol.*, 6**1:** 414–422.

Bolt H.M., Roos P.H., Thier R. (2003) The cytochrome P-450 isoenzyme CYP2E1 in the biological processing of industrial chemicals: consequences for occupational and environmental medicine. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.*, **76(3):** 74-185.

DeCaprio A.P., Olajos E.J., Weber P. (1982) Covalent binding of a neurotoxic n-hexane metabolite: conversion of primary amines to substituted pyrrole adducts by 2,5-hexanedione. *Toxicol Appl.Pharmacol.*, 6**5(3):** 440-50.

Couri D., Milks M. (1982) Toxicity and metabolism of the neurotoxic hexacarbons n-hexane, 2-hexanone, and 2,5-hexanedione. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.,* **22:** 145-166.

Damstra T. (1978) Specific Hexane effect in neurosis system in rats and rabbits. *Yale J. Biolgical &Med.,* **51(4):** 457-468.

Jorgenson H., Cohr W. (1981) n-Hexane and its

toxicologic effects: A review. *Scand. J. Work Environ. and Health.,* **7(3):** 129-168.

Doyle G.G. (1980) Hexane neuropathy proposal for pathogenesis of a hazard of occupational exposure and inhalant abuse. *Chem. -Biol. Interact.,* **32(3):** 339-345.

Filser J.G., Peter H., Bolt H.M., Fedtke N. (1987) Pharmacokinetics of the neurotoxin n-hexane in rat and man. *Arch Toxicol.,* **60(1-3):** 77-80.

Iwasaki K., Tsuruta H. (1984) Molecular mechanism of hexane neuropathy: signify-cant differences in pharmacokinetics between 2.3- 2.4- and 2.5-hexanedione**.** *Ind. Health,* **22(3):** 177-187.

Krasavage W.J., O.Donoghue J., Di Vincenzo G.D., Terhaar C.J. (1980) The relative neurotoxicity of methyl-n-butyl ketone, n-hexane and their metabolites. *Toxicol. And Appl. Pharmocol.,* **52(3):** 433-441.

Kutlu G., Gomceli Y.B., Sonmez T., Inan L.E. (2009) Peripheral neuropathy and visual evoked potential changes in workers exposed to n- hexne. *J. Clin. Neurosci.,* **16(10):** 1296-1299.

Rickart D.E., Baker T.S., Chism J.P. (1981) Analytical approaches to the study of the disposition of metabolic agents. *Environ. Health Perspect.*. **39:** 5-10.

Semenza G.L., Roth P.H., Fang H.M., Wang G.L. (2006) Transcriptional regulation of genes encoding glycolytic enzymes by hypoxia-inducible factor 1. *Journal of Experimental Biology,* **209:** 3851-3864.

Singh K.P. (1986) Hexane effect to thymus, spleen and lymphatic status in rats and mousse. *Indian J. Experimental Biology,* **35(21):** 371-377.

Yang Y.G., Huang Z.X., Cheng X. (2006) Lung, liver and kidney impairment caused by inhalation of normal hexane. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.* **24(5):** 292-294.

"Çıraq" Yatağı Nefti Yünqül Uçucu Fraksiyalarının Ağ Siçovulların Baş Beyin Heksokinaza Fermentinin Fəallığına Təsiri

S.N. Baba-zadə, T.M. Ağayev

AMEA A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu

Ağ siçovulların baş beyinin müxtəlif nayilərinin heksokinazasına qatılığı 500, 750 və 1000 mq/m^3 olan "Çırağ" yatağı neftinin yünqül uçan fraksiyalarının təsiri öyrənilmlşdir. Müəyyən olmuşdur ki, bu təsir fermentin fəallığını dəyişir. Neft məhsulları ilə zəhərlənmiş heyvanları 30 gün ərzində normal vivari şəraitində saxlanılması heksokinazanın fəallığını tam bərpa etmir.

Ключевые слова: *Heksokinaza, baş beyin, hipoksiya*

Hexokinase Activity Of Brain Cells Of Albino Rats Exposed To Highly Volatile Oil Fractions From Deposit "Chirag"

S.N. Baba-zade, T.M. Agayev

Institute of Physiology named after A.I. Garayev, ANAS

The effect of highly volatile oil fractions at concentrations of 500, 750 and 1000 mg/m^3 from "Chirag" deposit on hexokinase activity in different parts of brain of white rats has been studied. It was revealed that these fractions changed the enzyme activity at the concentration of 1000 mg/m^3. Hexokinase activity was not completely recovered in oil poisoned animals under normal conditions of the vivarium during 30 days.

Ключевые слова: *Hexokinase, brain (cerebrum), hypoxia*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 49-54 (2015)

Timalinin Birdəfəlik Təsirindən Sonra Siçovulların Baş Beyninin Mitoxondri Fraksiyasında QAYT Mübadiləsinin Tədqiqi

N.N.Əliyeva

AMEA A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu, Şərifzadə küç. 2, Bakı AZ 1100, Azərbaycan;
E-mail: nazaket-alieva@mail.ru

Müəyyən edilmişdir ki, timalinin əzələdaxilinə yeridilməsindən sonra baş beynin mitoxondrisində qlutamatdekarboksilazanın fəallığı yüksəlir, QAYT-aminotransferazanın fəallığı isə aşağı düşür. Bu zaman qlutamin və asparagin aminturşularının miqdarı hipotalamus, beyincik, beynin görmə və hərəki qabığının mitoxondrisində azalır, qamma-aminyağ turşusunun miqdarı isə artır. Timalinin təsirindən sonra QAYT mübadiləsində baş verən dəyişikliklər sinir və immun sistemlərinin qarşılıqlı əlaqələrinə əsaslanır.

Açar sözlər: *Timalin, qamma-aminyağ turşusu, qlutamin turşusu, asparagin turşusu, qlutamatdekarboksilaza, QAYT-aminotransferaza, beyincik, hipotalamus, beynin görmə və hərəki qabığı*

GİRİŞ

Müasir dövrümüzdə neyrofiziologiyanın əsas problemlərindən biri orqanizmdə immun sistemin tənzimləyici funksiyalarının mexanizmlərini öyrənmək və immun mexanizmlərin neyroendokrin sistemində rolunu araşdırmaqdan ibarətdir. İmmun sistemin sinir sisteminə tənzimedici təsirləri haqqında çoxlu sayda ədəbiyyat məlumatları vardır (Mix, 2007).

Sitokinlər ilk növbədə immun sistemində endokrin və sinir sistemi üçün vacib rol oynayır. Onlar həm immuntənzimedici, həm də neyromodulyatorlar adlanır. Sitokinlərin antigen stimulyasiyası zamanı hipotalamusda, hipokampda əhəmiyyətli yüksəlməsinə əsasən məlum olur ki, immun sistem sinir sisteminə təsirini bu faktorlar vasitəsilə həyata keçirir (Кетлинский и Симбирцев, 2008). Göstərilmişdir ki, sitokinlər mərkəzi sinir sisteminin (MSS) funksiyasını tənzimləmək qabiliyyətinə malikdirlər. Sinir sistemin immun sistemini tənzimləmək baxımından vacib aspekt immun faktorların hemato-ensefalik baryerdən (HEB) və MSS-də sitokinlərin mobilizasiya mexanizmlərindən təsir edir. Neyroimmunmodulyasiyada neyromediatorlar və neyropeptidlər cəlb olunur. İmmun funksiyanın sinir tənzimi yalnız neyromediator və opioid sistemlərin ayrıca təsiri ilə deyil, eləcə də mürəkkəb sistemlərarası təsirlə tənzimlənir. Nəticədə beynin neyrokimyəvi şəklinin, xüsusən dofamin, serotonin, qamma-aminyağ turşusu (QAYT) və qlutamatergik sistemlərinin fəallıqlarının, onların qarşılıqlı əlaqələrinin pozulması, immunoloji funksiyaların dəyişməsi ilə paralel gedir (Девойно и Ильюченок, 1993: Корнева и Перекрест, 2013). QAYT sitokinlərin ifrazının, onların modifikasiyasının, hətta hüceyrələrin miqrasiyasının aktivləşməsi və zəifləməsində immun sistemə təsir edir (Bjurstom et al., 2008).

Sinir və immun sistemləri arasında qarşlıqlı əlaqənin pozulması həm neyropsixi, həm də immun pozğunluqların yaranmasına səbəb olur. Bu iki sistem arasında qarşılıqlı əlaqə mexanizmlərinin öyrənilməsi çoxlu xəstəliklərin patogenezinin aydınlaşmasında və onların müalicəsində açar amildir. İmmun disbalans müxtəlif patoloji proseslərlə əlaqədar xəstəliklərin (depressiya, beynin qan dövranının pozulması, epilepsiya, şizofreniya və s.) səbəb-nəticəsi ola bilər (Ветлугина и др., 2010; Blume et al., 2011). Bu xəstəliklərin əsasında neyroimmun qarşılıqlı təsir amillərindən biri kimi QAYT-ergik sistemin distənzimi durur.

Ədəbiyyatda QAYT-ın immun sistemə aktivləşdirici və zəiflədici təsirləri haqqında məlumatlar vardır. Göstərilmişdir ki, QAYT və onun məhsullarının immun sistemə təsiri orqanizmin vəziyyətindən, eləcə də antigen yükünün parametrlərindən asılıdır (Самотруева, 2012). QAYT-ergik sistemdən immun reaktivliyin dəyişməsi dofamin və serotoninergik mexanizmlərin iştirakı zamanı həyata keçir. QAYT və QAYT-ergik maddələrin immuntrop təsiri, immungenezin tənziminə, xüsusən MSS-nin QAYT-həssas reseptorlarına və immunkompetent orqanlara və eləcə də hipotalamus-hipofiz-böyrəküstü vəzi kompleksinə aktivləşdirici təsirlə təyin olunur. QAYT-ergik maddənin immunkorrektəedici və immunmodullaşdırıcı xassələri də elmə məlumdur (Bhat et al., 2010; Bjurstom et al., 2008).

QAYT-ın sintezi yalnız neyronlarda deyil, eləcə də qlial hüceyrələrdə baş verir və baş beynin müxtəlif strukturlarında qeyri-bərabər paylanmışdır (Курбат и Лелевич, 2009).

Timus vəzinin peptidlərinin postnatal ontogenezin erkən mərhələlərində QAYT mübadiləsində iştirak edən aminturşuların miqdarına və fermentlərin fəallığına təsirini öyrənmək həm nəzəri, həm də klinik təbabətdə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bütün yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq hazırki işimizdə baş beynin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında – beyincik, hipotalamus, beynin görmə və hərəki qabığında QAYT mübadiləsi və timus vəzi arasında əlaqəni aydınlaşdırmaq üçün timalinin QAYT, qlutamin və asparagin aminturşularının (Qlu və Asp) miqdarına və QAYT-ın uyğun olaraq sintez və parçalanmasında iştirak edən fermentlərin fəallığına (qlutamat-dekarboksilaza (QDK) və QAYT-aminotransferaza (QAYT-T)) təsirini öyrənməyi qarşımıza məqsəd qoyduq.

MATERİAL VƏ METODLAR

Təcrübələrdə cinsi xətti qeyri-müəyyən olan adi qidalanma rejimi üzrə vivari şəraitində saxlanılan 21 günlük ağ siçovullardan istifadə olunmuşdur. Bunlar da öz növbəsində 2 qrupa bölünmüşdür. Birinci qrupa yoxlama heyvanları, ikinci qrupa isə timalinin təsirinə məruz qalmış təcrübə heyvanları aid edilmişdir. Bütün eksperimentlərdə beynin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarı, QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığı timalinin 20 mq/kq diri çəkiyə əzələdaxilinə birdəfəlik yeridilməsindən sonra təyin edilmişdir. Timalin timik peptidlərdən təşkil olunub, timusun aşağımolekullu polipeptid fraksiya kompleksi ilə təqdim olunur, timik immunmodulyatorların I nəslinə aiddir. Tərkibinə timozin fraksiyası (timozin-α1, timozin-β4, timozin-β9, timozin-β10 və mol. kütləsi 3500-5000 Da olan digərləri), timusun zülal amili (mol. kütləsi 857 Da olan bioloji qeyri-fəal komponent), timulin (Zn^{2+} ionu ilə timusun zülali amil kompleksi), timopoetinlər (mol. kütləsi 4000-6000 Da) və oliqopeptidlərin funksional fəal sıraları daxildir. Timalin T- və B-limfositlərin say və münasibətini tənzimləyir, hüceyrə immuniteti reaksiyasını stimullaşdırır, neytrofillərin faqositoz funksiyasını aktivləşdirir, regenerasiya və qan dövranını stimullaşdırır, hüceyrə mübadiləsi proseslərini gücləndirir.

Aminturşular Dozenin elektroforez metodu əsasında (Doze, 1957) Roberts E., Frankel S. (Roberts and Frankel, 1950) metodu ilə, QDK-nın fəallığı A.İ.Sıtinski, T.A.Priyatkina (Sytinsky and Priyatkina, 1966) modifikasiyası əsasında, QAYT-T-nin fəallığı Nilova (Нилова, 1966) metodu ilə təyin olunmuşdur. Toxumadan mitoxondri Somogui metodu ilə ayrılmışdır (Somogui et al., 1962). Alınan dəlillər Fişer, Styudentə görə (Рокицкий, 1973) və Vilkokson qeyri-parametrik (Manna-Uitni) statistik üsulla işlənmişdir (Лакин, 1990). Hər təcrübə seriyasında aşağıdakı əsas kəmiyyətlər təyin edilmişdir: orta arifmetrik kəmiyyət (M), orta kvadratik xəta (m) və t kəmiyyəti hesablanaraq, bunun əsasında fərqin ehtimalı (p) müəyyənləşdirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Apardığımız təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, 21 günlük siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında timalinin birdəfəlik əzələdaxilinə 20 mq/kq dozada yeridilməsindən sonra norma ilə müqayisədə QAYT-ın miqdarı beyincikdə 18%, hipotalamusda 37%, beynin görmə qabığında 30%, beynin hərəki qabığında 27% çox, Qlu və Asp-ın miqdarı uyğun olaraq beyincikdə 19% və 19%, hipotalamusda 27% və 30%, beynin görmə qabığında 32% və 25%, beynin hərəki qabığında 25% və 23% az olur (Cədvəl 1).

Baş beyində sərbəst aminturşuların miqdarının dəyişməsini aydınlaşdırmaq üçün onların sintez və parçalanmasında iştirak edən fermentlərin fəallığını təyin etmək zəruridir. Bununla əlaqədar növbəti təcrübələrdə QAYT-ın uyğun olaraq sintez və parçalanmasında iştirak edən QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığı təyin edilmişdir.

Cədvəl 1. 21 günlük siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında timalinin 20 mq/kq dozada birdəfəlik əzələdaxilinə yeridilməsindən sonra QAYT mübadiləsinin dəyişilməsi

Beyin strukturları	**Təcrübənin şərti**	**QAYT (mkmol/q)**	**Qlu (mkmol/q)**	**Asp (mkmol/q)**	**QDK (mkmol QAYT/q.saat)**	**QAYT-T (mkmol Qlu/q.saat)**
Beyincik	Norma	0,51±0,03	1,08±0,06	0,58±0,03	15,34±0,94	23,35±0,79
	Təcrübə	0,61±0,02*	0,87±0,04*	0,47±0,03*	18,72±1,07*	19,62±1,12*
Hipotalamus	Norma	0,74±0,06	1,39±0,08	0,77±0,04	22,20±3,54	32,22±1,56
	Təcrübə	1,01±0,07*	1,01±0,06**	0,54±0,07*	31,76±1,81*	23,52±1,65**
Beynin görmə qabığı	Norma	0,48±0,05	1,13±0,04	0,61±0,05	13,24±0,75	19,65±1,25
	Təcrübə	0,62±0,03*	0,77±0,07*	0,46±0,04*	17,48±1,36*	15,34±1,17*
Beynin hərəki qabığı	Norma	0,45±0,05	1,04±0,04	0,59±0,05	11,74±0,90	21,14±1,07
	Təcrübə	0,57±0,02*	0,78±0,07*	0,45±0,03*	14,80±0,59*	17,12±0,82*

Qeyd: *- p<0,05; ** - p<0,01.

Cədvəl 2. Normada və timalinin birdəfəlik təsirindən sonra 21 günlük siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında QAYT/Qlu, QAYT/Asp və QDK/QAYT-T nisbəti

Beyin strukturları	Təcrübənin şərti	QAYT/Qlu	QAYT/Asp	QDK/QAYT-T
Beyincik	Norma	0,47	0,88	0,66
	Təcrübə	0,70	1,30	0,95
Hipotalamus	Norma	0,53	0,96	0,69
	Təcrübə	1	1,87	1,35
Beynin görmə qabığı	Norma	0,42	0,79	0,67
	Təcrübə	0,81	1,35	1,14
Beynin hərəki qabığı	Norma	0,43	0,76	0,56
	Təcrübə	0,73	1,27	0,86

Aparılmış təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, 21 günlük siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında timalinin birdəfəlik əzələdaxilinə yeridilməsindən sonra norma ilə müqayisədə QDK fermentinin fəallığı beyincikdə 22%, hipotalamusda 43%, beynin görmə qabığında 32%, beynin hərəki qabığında 26% yüksək, QAYT-T-nin fəallığı isə beyincikdə 16%, hipotalamusda 27%, beynin görmə qabığında 22%, beynin hərəki qabığında 19% aşağı olur.

Alınmış nəticələr göstərir ki, baş beynin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında timalinin təsirindən sonra QAYT/Qlu, QAYT/Asp və QDK/QAYT-T nisbətləri yüksəlir (Cədvəl 2).

Bu baxımdan, timalinin təsirindən sonra 21 günlük siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında bir tərəfdən QDK-nın fəallığının yüksəlməsi hesabına QAYT-ın sintezinin artması, digər tərəfdən isə QAYT-T fermentinin fəallığının aşağı düşməsi hesabına istifadəsinin azalması nəticəsində onun miqdarı artır. Həm aminturşu, həm də neyrotransmitter adlanan QAYT neyromediatordur. QAYT orqanizmin müxtəlif funksiyalarının sinir tənzimi proseslərində iştirak edir və bilavasitə onun limfoid hüceyrələrin reseptor aparatına təsiri immun cavabın dəyişməsinə səbəb olur. Bu nəticələrə əsasən QAYT-ın miqdarının artması sayəsində timalinin təsiri nəticəsində ləngidici proseslər oyanma üzərində üstünlük təşkil edir. Güman olunur ki, bu günə qədər timalinin məlum olan təsir mexanizmlərindən əlavə olaraq o, QDK və QAYT-T fermentlərin fəal mərkəzi olan piridoksal-5-fosfata da təsir edir. Fermentlərin fəallığında baş verən fərqli istiqamətli dəyişikliklər timalinin pH-mühitinə təsir etməsi ilə izah oluna bilər.

Timusun hormonlarının baş beynin müxtəlif strukturlarında aminturşu təbiətli mediator mübadiləsinə təsirini öyrənmək neyroendokrin-immun qarşılıqlı fundamental problemlərin həll olunmasında böyük maraq kəsb edir. Sinir, endokrin və immun sistemin qarşılıqlı təsirləri orqanizmin normal funksiyasını təmin edir və yəqin ki, bu üç sistem orqanizmin homeostazını qoruyub saxlayır. MSS müxtəlif funksiyaların, eləcə də daxili sekresiya vəzilərinin, o cümlədən timusun tənzimlənməsində əsas rol oynayır (Blalock et al., 1985). MSS, immun və neyroendokrin sistemlərin əlaqələrini opioidlər yerinə yetirir. Bundan başqa opioid peptidlərin sintezinə timusun hüceyrələri birbaşa təsir göstərir və eləcə də, əzgilvarı vəzi və opioidlərin qanda konsentrasiyası arasında əks əlaqə müəyyən edilmişdir (Киселева и Иноземцев, 2010).

Timus və hipotalamus-hipofiz sistemləri arasında sıx düz və əks təsir əlaqələri əhəmiyyət kəsb edir (Ярилин и Беляков, 1996). Timus yalnız immun sistemin mərkəzi orqanı kimi deyil, eləcə də maddələr mübadiləsinə təsir göstərən daxili sekresiya vəzisidir. Humoral və hüceyrə immunitetin formalaşması və inkişafı üçün hipotalamus-hipofiz kompleksinin əhəmiyyətli rolu öyrənilmişdir. Onun qabıq və qabıqaltı strukturlarla əlaqəsi, eləcə də neyromediatorlar sistemin hipotalamus-hipofiz kompleksinə təsirinə əsasən timalin QAYTergik sistemə bu kompleksin iştirakı ilə təsir edir. Ədəbiyyatda QAYT-ergik sistemin hipotalamus-hipofiz kompleksinə təsirindən immun sistemə təsir edir. Bununla əlaqədar timik peptidlərin QAYTergik sistemə təsiri serotonin- və dofaminergik sistemlərlə qarşılıqlı təsirdən həyata keçir.

Məlumdur ki, hipofizin funksiyasını icra etməməsi timusun aplaziyasına, onun hormonlarının sekresiyasının azalmasına səbəb olur. QAYT hipotalamik rilizinq amillərinin və hipofizin ön payının hormonlarının ifrazında iştirak edir.

Son illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərir ki, immun sistemin istehsal olunan müxtəlif aktiv maddələri, xüsusən xemokinlər və timusun hormonları yalnız bilavasitə öz təsirini immun sistemə göstərmir, eləcə də orqanizmin digər funksional sistemlərinə, öz növbəsində neyroendokrin sistemə təsir etmək qabiliyyətinə malikdir və onlara tənzimləyici təsir göstərir.

İmmuntransmitterlərin təsirinə həsr olunmuş çox saylı tədqiqatlara baxmayaraq əksəriyyəti sitokinlərin təsiri ilə əlaqədardır. Buna baxmayaraq xemokinlər və timusun hormonları da immun sistemin təsiredici xüsusiyyətlərinə malikdir. Timik peptidlərin təsiri adətən bir istiqamətli T-limfositlərin inkişafı və yetişməsinin tənzimlənməsinə,

eləcə də interleykinlərin funksional fəallığının modullaşmasına keçir. Bundan başqa, hormonlar, neyropeptidlər və neyromediatorlar yalnız timositlərin apoptoz və proliferasiyana təsir göstərmir, həm də T-hüceyrələrin intratimus differensiasiyasına, orqanizmdə T-hüceyrələrin müxtəlif tiplərinin müqayisəli münasibətinə təsir göstərir. Sitokin və xemokinlərin sekresiya və sintezinə təsir qabiliyyəti, eləcə də timusun endokrin funksiyası funksional mexanizmlərin əks əlaqəsinə malikdir.

Müəyyən edilmişdir ki, timusun funksional aktiv maddələri hormonların sekresiyasına və digər orqanlara təsir göstərir. Bu günə qədər alınan nəticələr immun sistemin istehsal etdiyi immuntransmitterlərin və baş beynin müxtəlif funksional sistemləri ikiistiqamətli əlaqələrini təsdiqləyir. Bu mexanizmlər indiyə kimi tam şəkildə aydınlaşdırılmayıb: xüsusən də az öyrənilmiş immuntransmitterlər – timusun hormonları və xemokinlər ilə əlaqədardır. Bütün bu mexanizmləri aydınlaşdırmaq üçün timusun hormonlarının baş beynin ergik sistemlərinin funksional fəallığına təsirini öyrənmək böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Bizim apardığımız təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, timik peptidlər baş beynin aminergik sistemінə təsir qabiliyyətinə malikdir. Timik peptidlərin QAYT, Qlu, Asp aminturşularının miqdarına, eləcə də QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığına baş beynin tədqiq olunan strukturlarında təsir səviyyəsini müqayisə edəndə məlum olur ki, timalin daha çox hipotalamusun aminergik sistemінə təsir edir. Bunu da, timik peptidlərin hipotalamusa birbaşa təsiri ilə əlaqələndirmək olar. Bundan başqa yuxarıda göstərildiyi kimi hipotalamusun hormon sistemi və hipofiz müsbət və mənfi əks əlaqə mexanizmlərinə cəlb olunur, timik peptidlərin sintez və sekresiyasını tənzimləyir.

Bikukullin QAYT-reseptorlarının blokadası immun cavabı zəiflədir və mussimolun təsirini aradan qaldırır. Kompleks QAYT-reseptorlarının xlor kanallarının blokatoru-pikrotoksinin yeridilməsi zamanı supressiv təsir qeyd olunur. QAYT sisteminin fəallığının zəifləməsi serotoninergik sistemin və immunsupressiyanın fəallığının artması, QAYT sisteminin stimulyasiyası ilə yanaşı immunreaktivliyin yüksəlməsi ilə nəticələnir. Baklofen $QAYT_B$-reseptorlarının aqonistinin immun sistemə təsirinə həsr olunmuş tədqiqatlar müxtəlif fikirlidir. $QAYT_B$-reseptorlarının stimulyasiyası immun cavabın azalması ilə nəticələnir, müəlliflərin fikirlərinə görə ya qara substansiyada və ventral seqment şöbədə dofaminergik neyronların oyanıqlığının azalmasına, ya da autoreseptorların aktivləşməsinə əsasən QAYT-ın ifrazını tormozlayır (Девойно и Ильюченок, 1993). Digər tədqiqatlarda göstərilmişdir ki, baklofen immuntrop təsirə malik deyil (Костинская, 1990).

Ratnikov və həmmüəllifləri (1986) QAYT və onun sələflərinin humoral immun cavaba təsirində periferik mexanizm əldə ediblər. Mərkəzi neyrohumoral dəstələrdən immun homeostazın tənzimi MSS-də reseptorlardan fərqlənən periferik $QAYT_A$- və $QAYT_B$-reseptorlarının mövcudluğunun təsdiqi ilə birbaşa təsiri istisna deyil (Ратников и Рябинина, 1986).

Timik peptidlər T-limfositlərin intra- və ekstratimik mərhələlərində inkişafında mühüm rol oynayır və immun sistemin digər hüceyrələrinin fəallaşma prosesində iştirak edir (Ancell and Phipps, 2001).

Klinikada və heyvanlar üzərində eksperimentlərdə müəyyən edilmişdir ki, timik peptidlər boy hormonuna, prolaktinə, β-triyodtironinə və tetrayodtironinə, qlükokortikoidlərə, eləcə də hipotalamus-hipofiz-böyrəküstü sistemin digər məhsullarına təsir edir (Kinoshita and Hato, 2001; Savino et al., 2003).

Reseptor səviyyəsində aparılan təcrübələrdə timusun epitel hüceyrələrinin (TEH) reseptorları hipotalamus-hipofiz-böyrəküstü vəzi sisteminin hormonlarına təsir edir. Hipotalamus-hipofiz-böyrəküstü sistemin məhsullarının sintez və ifrazının tənzimlənməsində beynin monoamin sistemi fəal rol oynadığı kimi, bu sistemin QAYT sistemi ilə əlaqəsi də məlumdur.

1970-ci illərdə Besedovski və həmkarları immun sistemin və onun məhsullarının MSS ilə siqnallar vasitəsilə mübadilə etdiklərini müəyyən edirlər (Besedovsky, 1979). İL-1, İL-6 və TNF kimi sitokinlər vasitəsilə immun reaksiya müəyyən edilmişdir. İmmun sistem mürəkkəb yollarla MSS-nə siqnalları ötürür. İL-1 hipotalamusda noradrenalin mübadiləsini stimullaşdırır, plazmada (Berkenbosh et al., 1979) və MSS-də (Dunn et al., 2004) hüceyrəxarici mayedə onun miqdarını yüksəldir.

Yəqin ki, timusun hormonlarının hüceyrə və molekul səviyyəsində QAYT mübadiləsinə təsir mexanizmi ilk növbədə onun reseptorları ilə əlaqəli olaraq membranda yerləşən hədəf-hüceyrələr və əmələ gələn hormon-reseptor kompleksi bu mediatorun sintez və parçalanmasında iştirak edən fermentlərin fəal mərkəzlərinə təsir etməklə yuxarıdakı nəticələrin alınmasına səbəb olur.

Aparılmış təcrübələrin nəticələrinə və ədəbiyyat mənbələrinə əsasən demək olar ki, timusun hormonları baş beynin müxtəlif strukturlarında aminturşu fonduna təsir edir. Alınan nəticələr immun reaksiyanın inkişafında QAYTergik sistemin balansının və neyroimmunmodulyasiya prosesləri üçün sistemlərarası qarşılıqlı təsirin QAYTergik səviyyədə zəruriliyini göstərir.

Timalinin baş beyin strukturlarının mitoxondrisində mediator təbiətli aminturşuların miqdarına təsirinə əsasən demək olar ki, immun sistem MSS-nin və ümumiyyətlə, bütün orqanizmin formalaş-

masında, sinir hüceyrələrinin differensasiyasında, eləcə də, immun sistemin möhkəmlənməsində və xarici mühitin təsirinə müdafiə reaksiyalarının formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Alınmış nəticələrə və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən timus və QAYTergik sistemləri arasında qarşılıqlı təsirlərin və timalinin təsirindən sonra bir çox xəstəliklərin açar amillərindən biri olan QAYT-ın disrequlyasiyasının timik peptidlərdən istifadə etməklə immun sistemin fəaliyyətinin yüksəlməsi sayəsində bərpasının mümkün olduğunu demək olar.

ƏDƏBİYYAT

Ветлугина Т.П., Невидимова Т.И., Лобачева О.А., Никитина В.Б. (2010) Технология иммунокоррекции при психических расстройствах. Томск: Томск ГУ, 172 с.

Девойно Л.В., Ильюченок Р.Ю. (1993) Нейромедиаторные системы в психонейроиммуномодуляции: дофамин, серотонин, ГАМК, нейропептиды. Новосибирск: ЦЭ РИС, 237 с.

Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. (2008) Цитокины СПб: Фолиант, 552 с.

Киселева Н.М., Иноземцев А.Н. (2010) Возможная роль тимуса в работе стресс-лимитирующей системы. *Иммунопатология, Аллергология, Инфектология,* **2:** 13-20.

Корнева Е.А., Перекрест С.В. (2013) Взаимодействие нервной и иммунной систем в норме и патологии. *Медицинский академический журнал,* **13(3):** 7-17.

Костинская Н.Е. (1990) Иммуно-фармакологическое исследование роль ГАМК-эргических механизмов в нейрогуморальной регуляции иммунной системы *Автореф. дисс. д-ра мед. наук,* Киев, 35 с.

Курбат М.Н., Лелевич В.В. (2009) Обмен аминокислот в головном мозге. *Нейрохимия,* **26(1):** 29-34.

Лакин Г.Ф. (1990) Биометрия. М., Высшая школа, 352 с.

Нилова Н.С. (1966) Аммиак и ГАМК-трансаминазная активность ткани головного мозга. *Докл. АН СССР,* **2:** 483-486.

Ратников В.И., Рябинина Н.Е. (1986) Роль гамма-аминомасляной кислоты в регуляции иммунного гомеостаза. *Тезисы докладов IV Всесоюз. симпозиума «Нейрогуморальная регуляция иммунного гомеостаза»,* Ленинград: 117-118.

Рокицкий Ф.П. (1973) Биологическая статистика, Минск: Высшая школа, 330 с.

Самотруева М.А. (2012) Изучение регуляторных механизмов действия аналогов ГАМК на нейроиммунную систему. *Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. док. мед. наук,* Волгоград, 47 с.

Ярилин А.А., Беляков И.М. (1996) Тимус как орган эндокринной системы. *Иммунология,* **1:** 4-10

Ancell C., Phipps J. (2001) Thymosin alpha-1. *Am. J. Health Syst. Pharm.,* **58:** 879-885.

Berkenbosh F., de Goeis D., del Rey A.F. et al. (1979) Neuroendocrine sympathetic and metabolic responses induced by interleukin-1. *Neuroendocrinology,* **50:** 570-576.

Besedovsky H.O., del Rey A.E., Sorkin E., da Prada M., Keller H.H. (1979) Immunoregulation mediated by the sympathetic nervous system. *Cell Immunol.,* **48:** 346-355.

Bhat R., Axtell R., Mitra A., Miranda M., Lock C., Tsien R.W., Steinman L. (2010) Inhibitory role for GABA in a autoimmune inflammation. Proc. Natl. Acad. Sei USA, **107(6):** p.2580-2585.

Bjurstom H., Wang J., Ericsson I. (2008) GABA, a natural immunomodulator of T lymphocytes. *J. Neuroimmunol.* **205(1):** 44-50.

Blalock J.B., Harbour-McMenamin D.D., Smith E.M. (1985) Peptide hormones shared by the neuroendocrine and immunologic system. *J. Immunol.,* **135(2):** 41-58.

Blume J., Douglas S.D., Evans D.L. (2011) Immune suppression and immune activation in depression. *Brain Behav. Immun.,* **25(2):** 221-229.

Doze K. (1957) Dir anvendug der hochspanmumgspherographie dei der guantitativen totalanoiyse von protein hydrolysaten. *Mittelling Biochem. Z.,* **329(2):** 390-398.

Dunn A.J., Swiergiel A., Palamarchouck V. Brain circuits involved in corticotropin-releasing factor-norepinephrine interactions during stress. *Ann. NY Acad. Sci,* **1018:** 25-34.

Kinoshita Y., Hato F. (2001) Cellular and molecular interactions of thymus with endocrine organs and nervous system. *Cell Mol. Biol.,* **47:** 103-117.

Savino W., Smaniotto S., Binart N., Postel-Vinay M.C., Dardenne M. (2003) *In vivo* effects of growth hormone of thymic cells. *Ann. NY Acad. Sci.,* **992:** 179-185.

Mix E., Goertsehes R., Zettl U.K. (2007) Immunology and neurology. *J. Neurol.,* **2:** 12-17.

Roberts E., Frankel S. (1950) Gamma-aminobutyric acid in brain its formation from glutamic acid. *J.Biol. Chem.,* **187(1):** 55-61.

Somogui J., Fonjo A., Vinore J. (1962) Preparation of brain mitochondria. *Acta Physiol. Nunger,* **1:** 61-63.

Sytinsky I.A., Priyatkina T.N. (1966) Effect of certain drugs on gamma-aminobutyric acid system of central nervous system. *Biochem. Pharmacol.,* **115(1):** 49-54.

Изучение Обмена ГАМК В Митохондриальных Фракциях Головного Мозга Крыс После Однократного Действия Тималина

Н.Н. Алиева
Институт физиологии им. А.И.Гараева НАНА

Установлено, что после внутримышечного введения тималина в митохондриях головного мозга наблюдается повышение активности глутаматдекарбоксилазы и снижение активности ГАМК-аминотрансферазы. При этом содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот в митохондриях гипоталамуса, мозжечка, зрительной и двигательной коры уменьшается, а гамма-аминомасляной кислоты - увеличивается. После действия тималина изменения в обмене ГАМК обусловлены взаимодействием нервной и иммунной систем.

Ключевые слова: *Тималин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, глутаматдекарбоксилаза, ГАМК-аминотрансфераза, мозжечок, гипоталамус, зрительная и двигательная коры мозга.*

Study Of GABA Metabolism In The Mitochondrial Fraction Of The Brain Cells Of Rats After A Single Administration Of Thymalinum

N.N. Aliyeva

Institute of Physiology named after A.I. Garayev, ANAS

It was established that after intramuscular administration of thymalinum the activity of glutamate decarboxylase increased and activity of GABA-aminotransferase lowered in mitochondria of the brain cells. Thus, contents of glutamic and aspartic acids decreased, while gamma-aminobutyric acid increased in the mitochondria of the hypothalamus, cerebellum, visual and motor cortex. Changes in the metabolism of GABA after the thymalinum action occurred due to the interaction between nervous and immune systems.

Key words: *Thymalinum, gamma-aminobutyric acid, glutamic acid, aspartic acid, glutamate decarboxylase, GABA- aminotransferase, cerebellum, hypothalamus, visual and motor cortex of the brain.*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 55-60 (2015)

Влияние Гипоксии Перенесенной В Период Органогенеза На Динамику Активности Сукцинатдегидрогеназы Головного Мозга Крыс

Э.Ш. Абиева

Институт физиологии им. А.И.Гараева НАНА, ул. Шариф-заде -2, Баку AZ 1100, Азербайджан; E-mail: elnaz.abiyeva@gmail.com

Выявлена динамика изменения активности фермента сукцинатдегидрогеназы в ткани, цитозольной и митохондриальной субфракциях различных структур головного мозга крыс в раннем постнатальном онтогенезе (17-ти и 30-ти дневные) и у половозрелых (90-дневные) особей, подвергнутых гипоксии в период органогенеза пренатального развития. Было установлено, что гипоксия приводит к повышению активности фермента.

Ключевые слова: *Гипоксия, сукцинатдегидрогеназа, головной мозг, крысы*

ВВЕДЕНИЕ

Кислородная недостаточность – основа патологических процессов при многих заболеваниях и критических состояниях, часто наблюдается в клинике и является одной из центральных проблем, приводящих к нарушению функционального состояния органов и систем, выраженность которых неодинакова. Головной мозг при гипоксии страдает вследствие высокой потребности в кислороде, глюкозе, высокого содержания липидов и интенсивного обмена. Гипоксия мозга влияет на организм, сопротивляемость которого к кислородной недостаточности определяется состоянием его физиологических и биохимических систем, индивидуальной чувствительностью к гипоксии. При дефиците кислорода в органах реализуется стереотипная неспецифическая перестройка метаболизма для поддержания гомеостаза, заключающаяся в уменьшении потребления кислорода клетками, снижении интенсивности окислительного фосфорилирования, торможении биосинтеза метаболитов пластического обмена, активации свободнорадикальных процессов. Изменения параметров метаболизма при гипоксии носят фазный характер. Выделяют компенсаторную стадию полной обратимости метаболических изменений, которые в последующем сменяются стадиями частично обратимых и необратимых изменений. Дефицит кислорода требует максимальной мобилизации и напряжения потенциальных адаптивных возможностей организма. Гипоксия - один из значимых повреждающих факторов, влияющих на развитие головного мозга (Кассиль и др., 2000). Развивающийся мозг человека и млекопитающих чувствителен к гипоксии. Ее воздействие в пренатальный период, по мнению клиницистов, вызывает наибольшее число отклонений в развитии нервной системы, составляющих большую гетерогенную группу нейропатологий (Семенов и др., 2012; Соколова и др., 2002). Экспериментальные исследования на животных показали, что пренатальная гипоксия, как и материнский стресс, приводит к нарушению формирования поведенческих реакций, развитию двигательной активности, ослаблению способности к обучению, снижению массы тела (Бельченко, 2001; Ватаева и др., 2001). Согласно современным представлениям, любая форма кислородной недостаточности в первую очередь сопровождается развитием так называемой биоэнергетической гипоксии, в основе которой лежат фазные изменения активности митохондриальных ферментных комплексов, что приводит к постепенно нарастающему энергодефициту и, в конечном счете, к нарушениям специфической функции клеток. В медицинской литературе в последние 10-15 лет широко обсуждается роль сукцинатоксидазного пути как срочного компенсаторного механизма, используемого клеткой на ранней стадии гипоксии. Переход на преимущественное окисление сукцината представляет собой один из механизмов повышения устойчивости клетки к гипоксии. Лимитирующими факторами при этом являются наличие достаточного количества янтарной кислоты (сукцината) и активность сукцинатдегидрогеназы. Так как одним из критериев оценки выраженности гипоксии является уровень активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ), в нашей работе были представлены результаты исследования изменений активности данного фермента. Этот энзим в значительной мере определяет скорость потребления кислорода и образования АТФ в дыхательной цепи. Как известно, для поддержания энергетики животных клеток в условиях кислородного голодания при аноксии и гипоксии целесообразно использовать субстраты,

способные участвовать в анаэробном образовании сукцината, тогда как в гипоксических условиях имеет смысл использовать собственно сукцинат (Гришина, 1997; Гончаренко и др., 1999). На уровне митохондрий (МХ) состояния гипоксии и аноксии отличаются по степени восстановленности дыхательных переносчиков. При аноксии, характеризующейся отсутствием доставки кислорода к клеткам, все переносчики дыхательной цепи полностью восстановлены. При гипоксии, когда частично сохранена доставка кислорода, наиболее удаленные от кислорода пиридиннуклеотиды - НАД и НАДФ, как правило, восстановлены на 100%, тогда как часть флавопротеидов и цитохромный участок дыхательной цепи остаются в значительной мере окисленными. Такие различия в степени восстановленности пиридиннуклеотидов и флавопротеидов позволили предположить, что в условиях гипоксии имеется возможность для преимущественного окисления янтарной кислоты, поскольку, сукцинатдегидрогеназа в отличие от большинства других дегидрогеназ является флавинзависимым ферментом. При этом всегда возникал вопрос, откуда берется сукцинат, если НАД-зависимые субстраты окисляться не могут. С другой стороны, известно, что в аноксических условиях сукцинат не окисляется, а накапливается в результате образования из НАД-зависимых субстратов и аминокислот.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперименты проводились на крысах линии «Вистар». Животных подвергали гипоксии в период органогенеза 5 дней в течение 10 минут ежедневно смесью, содержащей 95% азота и 5% кислорода. Дальнейшие исследования проводились на крысятах, полученных от этих самок по достижении ими 17-ти, 30-ти дневного и 3-х месячного возраста. Ткани гомогенизировали в 0,25 М растворе сахарозы в соотношении 1:9, центрифугировали при 20 000g в течении 20 мин, для отделения митохондриальной фракции от цитозольной жидкости. В ткани, в цитозольной и митохондриальной фракциях определяли активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) в орбитальной, лимбической и сенсомоторной коре, а также в гипоталамусе и мозжечке. Статистический анализ результатов проводился с учетом критерия Стьюдента (Ллойд и Ледерман, 1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование активности сукцинатдегидрогеназы в структурах головного мозга крыс, перенесших гипоксию в период органогенеза показали, что активность СДГ в большинстве структур повышается. У 17-ти дневных опытных животных рост активности наблюдался в ткани всех исследуемых структур головного мозга, за исключением лимбической коры. Таким образом, в орбитальной коре активность повышалась на 161%, в сенсомоторной на 13%, в гипоталамусе и мозжечке на 56% и 44% соответственно, а в лимбической коре активность снижалась на 23% по сравнению с контрольными значениями (таблица 1).

В цитозоле структур головного мозга 17-ти дневных крысят также выявлен рост активности в сенсомоторной коре, гипоталамусе и мозжечке на 103%, 21% и 47%, соответственно. В цитозоле орбитальной коры активность снижается на 52%, в то время как в лимбической коре остается на уровне контроля. Анализ данных полученных в этой возрастной категории показал что, у 17-ти дневных животных наибольшее повышение активности СДГ наблюдается в сенсомоторной коре по сравнению с другими структурами. Это обьясняется тем что, эта часть мозга тесно связанна с органами чувств и в данный период развития идет процесс формирования зрительных анализаторов, требующий дополнительных энергетических затрат.

Вторая возрастная группа животных - это 30-ти дневные животные, перенесшие гипоксию в период органогенеза. В ткани всех исследуемых структур активность СДГ изменялась. За исключением гипоталамуса, где активность оставалась на уровне контроля, и лимбической коры, где она снижалась на 69%, в остальных структурах шел рост активности. Таким образом, в ткани орбитальной коры он составил – 23%, в сенсомоторной коре – 45,7% и в мозжечке – 77% по сравнению с контролем.

Результаты, полученные в митохондриальной фракции 30-ти дневных крыс, следующие: рост активности в орбитальной коре – на 80%, в гипоталамусе – на 68% и мозжечке – на 94%. В сенсомоторной и лимбической коре динамика активности не наблюдалась, т.е. соответствовала контрольным значениям (таблица 2).

Наиболее высокие показатели роста активности фермента сукцинатдегидрогеназы у 30-ти дневных крыс наблюдались в цитозольной фракции гипоталамуса и мозжечка – 314% и 163%, соответственно. Аналогичная тенденция роста активности характерна и для лимбической коры и составила 157% по сравнению с контролем.

Очередная возрастная группа, в которой были проведены эксперименты – это трехмесячные животные. Анализируя результаты, полу-

ченные в этой группе опытных крыс, мы можем сказать, что в большинстве исследуемых структур идет рост активности СДГ. В ткани лимбической коры она повысилась на 50%, в гипоталамусе – на 28%, в мозжечке – на 108%. В орбитальной и сенсомоторной коре изменения не наблюдались (таблица 3).

В митохондриальной фракции 3-х месячных животных динамиака роста активности СДГ имела следующий характер: в лимбической коре – 36%, сенсомоторной коре – 60%, мозжечке – 40% и гипоталамусе – 11%. Максимальное повышение активности наблюдалось в цитозольной фракции мозжечка – 311%, а в лимбической коре, гипоталамусе и орбитальной коре имело следующие значения – 57%, 37%, 36%, соответственно. В сенсомоторной коре активность понизилась на 59%.

Анализируя данные, полученные в результате экспериментов, проведенных в трех возрастных группах животных, мы пришли к выводу, что наиболее ярко выраженные показатели роста активности СДГ были полученны у 30-ти дневных животных в гипоталамусе и мозжечке по сравнению с другими структурами. Обьясняется это тем, что именно период 2-й-4-й

Таблица 1. Активность сукцинатдегидрогеназы в структурах головного мозга 17-ти дневных крыс (ммоль СДГ/1 мин/1 г ткани).

Структуры	**Показатели**	**Ткань**	**Митохондрии**	**Цитозоль**
Орбитальная кора	**Контроль**	6,5±0,6	17,5±1,5	45±4,2
	Гипоксия	17,5±1,5	20±2,03	23,5±2,7
	%	261	114	52
	P	<0,001	>0,05	<0,01
Сенсомоторная кора	**Контроль**	14,5±1,2	30±2,9	16±1,5
	Гипоксия	16,5±1,3	29,8±2,5	32,5±2,4
	%	113	100	203
	P	>0,05	>0,05	<0,001
Лимбическая кора	**Контроль**	9,00±0,82	25,5±2,5	30±2,9
	Гипоксия	7,0±0,6	17±1,8	29,9±2,9
	%	77	66	100
	P	<0,05	<0,05	>0,05
Гипоталамус	**Контроль**	8±0,9	2,8±0,2	16,5±0,82
	Гипоксия	12,5 ±1,2	3±0,3	20±1,7
	%	156	100	121
	P	<0,05	>0,05	>0,05
Мозжечок	**Контроль**	4,5±0,4	4±0,37	20±1,9
	Гипоксия	6,5±0,6	7,5±0,6	29,5±2,8
	%	144	187	147
	P	<0,05	<0,01	<0,05

Таблица 2. Активность сукцинатдегидрогеназы в структурах головного мозга 30-ти дневных крыс (ммоль СДГ/1 мин/1 г ткани).

Структуры	**Показатели**	**Ткань**	**Митохондрии**	**Цитозоль**
Орбитальная кора	**Контроль**	32,5±3,2	155±14,5	6,5±0,6
	Гипоксия	40±3,5	28±2,8	4,5±0,3
	%	123	180	69
	P	<0,01	<0,001	<0,05
Сенсомоторная кора	**Контроль**	17,5±1,5	15±1,2	35±3,2
	Гипоксия	8±0,7	15±1,2	31,5±2,8
	%	45,7	100	90
	P	<0,01	>0,05	0,05
Лимбическая кора	**Контроль**	21±2,2	18±1,6	7±0,6
	Гипоксия	14,5±1,5	18±1,6	18±1,6
	%	69	100	257
	P	<0,05	>0.05	<0,001
Гипоталамус	**Контроль**	17±1,5	14,5±1,2	7±0,7
	Гипоксия	17±1,5	24,5±2,5	29±2,5
	%	100	168	414
	P	>0,05	<0,05	<0,001
Мозжечок	**Контроль**	4,5±0,4	9±0,82	9,5±0.9
	Гипоксия	8±0,7	17,5±1,5	25±2,4
	%	177	194	263
	P	<0,01	<0,01	<0,001

Таблица 3. Активность сукцинатдегидрогеназы в структурах головного мозга 3-хмесячных крыс (ммоль СДГ/1 мин/1 г ткани).

Структуры	Показатели	Ткань	Митохондрии	Цитозоль
Орбитальная кора	**Контроль**	17,8±1,5	4±0,3	1,1±0,1
	Гипоксия	18±1,5	4±0,3	1,5±0,2
	%	100	100	136
	P	>0,05	>0,05	>0,05
Сенсомоторная кора	**Контроль**	0,5±0,03	10±0,8	13,5±1,3
	Гипоксия	0,5±0,03	16±1,2	8±0,7
	%	100	160	59
	P	>0,05	<0,01	<0,01
Лимбическая кора	**Контроль**	10±1,2	12,5±1,3	9,5±0,82
	Гипоксия	15±1,5	17±1,5	15±1,3
	%	150	136	157
	P	<0,05	<0,05	<0,001
Гипоталамус	**Контроль**	12,5±1,5	9±0,8	12±1,2
	Гипоксия	16±1,2	10±1,2	16.5±1.5
	%	128	111	137
	P	>0,05	>0,05	>0,05
Мозжечок	**Контроль**	6±0,4	5±0,32	8,5±0,7
	Гипоксия	12,5±1,2	7±0,5	35±3,2
	%	208	140	411
	P	<0,01	<0,05	<0,001

недели развития для крыс связан с интенсивной миелинизацией, завершением развития нейронов, появлением электрической активности коры больших полушарий и двигательных реакций при электростимуляции мозга. Т.е. именно в это время наблюдается активация биосинтетических реакций мозга (Балан и др., 1998; Белова и др., 2008).

Наряду с увеличением количества митохондрий в головном мозге с возрастом примерно вдвое повышается содержание основных компонентов дыхательной цепи митохондрий: цитохромов и флавопротеидов. Накопление компонентов дыхательной цепи митохондрий мозга идет неравномерно: показано медленное нарастание уровня цитохромов в первые 15 дней постнатального развития и более интенсивное в интервале между 15-м и 30-м днями; к концу последнего периода содержание основных переносчиков дыхательной цепи митохондрий близко к уровню, характерному для взрослых животных (Кондрашова и др., 1973; Лузиков, 1980).

Повышенная активность сукцинатдегидрогеназы у 3-х месячных животных во всех исследуемых структурах головного мозга крыс и в особенности в мозжечке и гипоталамусе по сравнению с другими структурами, связана с тем, что это период полового созревания животных, характеризующийся увеличением энергетических затрат организма и активацией биохимических процессов. Следует отметить что, разнонаправленность изменения активности СДГ в некоторых структурах головного мозга крыс может быть связана со структурной организацией данного участка на данном этапе развития.

Как видно из результатов, гипоксия, перенесенная в период органогенеза, приводит к росту активности СДГ. Реакция со стороны СДГ клеток возможна при возникновении затруднения в переносе электронов на участке дыхательной цепи НАДН - KoQ и начала роста в клетке восстановленного НАДН, что имеет место при снижении концентрации кислорода в клетке <30 мкМ. ЕД50 гипоксии по сдвигу соотношения НАДН/НАД+ соответствует 12.6 мкМ, по изменению отношения АТФ/АДФ - 7 мкМ. Известно, что при снижении концентрации кислорода в среде до 10 мкМ наступают затруднения НАДН-оксидазного пути окисления в цикле Кребса при переносе электронов на участке НАДН-KoQ с увеличением восстановленных эквивалентов НАДН/НАД$^+$. В ответ в клетке активизируются компенсаторные метаболические потоки с интенсификацией сукцинатоксидазного окисления, минующего данный участок и сокращающего транспорт электронов к цитохромоксидазе, тем самым поддерживая окислительное фосфорилирование, синтез АТФ и в целом клеточное дыхание в условиях развития I фазы тканевой гипоксии. Впервые адаптивная роль перехода на преимущественное использование янтарной кислоты как субстрата окисления в митохондриях при гипоксических состояниях и рост в этих условиях активности сукцинатдегидрогеназы была обнаружена М.Н.Кондрашовой (Кондрашова, 1978).

ЛИТЕРАТУРА

Балан П.В., Маклакова А.С., Крушинская Я.В. и др. (1998) Сравнительный анализ устойчивости при острой гипобарической гипоксии новорожденных и взрослых экспериментальных животных. *Акушерство и гинекология,* **№3:** 20-23

Белова Н.Г. Желев В.А. Агаркова Л.А. Колесникова И.А. Габитова Н.А. (2008) Особенности энергетического обмена клеток в системе мать-плод-новорожденный при беременности, осложненной гестозом. *Сибирский медицинский журнал,* **Т.23 (4-1):** 7-10**.**

Бельченко Л.А. (2001) Адаптация человека и животных к гипоксии разного происхождения. *Соросовский образовательный журнал, сер. биология,* **7:** 33-38

Ватаева Л.А., Косткин В.Б., Макухина Г.В. и др. (2001) Поведение в “открытом поле” у самок и самцов крыс, подвергавшихся действию гипоксии в различные сроки пренатального периода развития. *Докл. РАН,* **380(1):** 125-127.

Гришина Е.В. (1997) Энергетическая эффективность различных путей анаэробного образования сукцината в митохондриях животных . *Автореф. дис. ... канд. биол. наук.* Пущино, 17 с.

Гончаренко Е.Н., Антонова С.В., Шестакова С.В. и др. (1999) Функциональные и биохимические характеристики острой гипобарической гипоксии у новорожденных и взрослых крыс. *Акуш. и гинекология,* **№3:** 51-53.

Семенов Х.Х., Каркищенко Н.Н., Матвеенко Е.Л., Капанадзе Г.Д. (2012) Влияние острой гипоксии на репродуктивную функцию лабораторных крыс и мышей. *Биомедицина,* **№3:** 73-78.

Соколова А., Маслова М.В., Маклакова А.С, Ашмарин И.П. (2002) Пренатальный гипокси-ческий стресс: физиологические и биохимические последствия, коррекция регуляторными пептидами. *Успехи физиологических наук,* **33(2):** 56-57.

Кассиль В.Г., Отеллин В.А., Хожай Л.И., Косткин В.Б. (2000) Критические периоды развития головного мозга. *Российский физиол. Журн.,* **86(11):**1418-1425.

Кондрашова М.Н., Маевский Е.И. (1973) Митохондрии. Биохимия и ультраструктура. М.: Наука: 112-129.

Кондрашова М.Н., Маевский Е.И. (1978) Митохондриальные процессы во временной жизнедеятельности. *Материалы Всесоюзного семинара.* Пущино. М.: Наука: 6-12.

Ллойд Э., Ледерман У. (1990) Справочник по прикладной статистике. *Финансы и статистика.* В 2-х томах. **Т. 2:** 526 с.

Лузиков В.Н. (1980) Регуляция формирования митохондрий. М.: Наука, 316 с.

Orqanogenez Dövründə Sicovulların Baş Beynində Suksinatdehidrogenaza Fermentinin Fəallığının Dinamikasına Hipoksiyanın Təsiri

E.Ş.Abiyeva

AMEA A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu

Prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə hipoksiyaya məruz qalmış ag siçovulların postnatal ontogenezin erkən (17- və 30-günlük) və cinsi yetkinlik (90-günlük) dövrlərində baş beynin müxtəlif strukturlarının toxuma, sitozol və mitoxondri subhüceyrə fraksiyalarında suksinatdehidrogenaza fermentinin fəallığının dəyişmə dinamikası aşkar olunmuşdur. Təyin olunub ki, hipoksiyanın təsiri nəticəsində fermentin fəallıgı artır.

Açar sözlər: *Hipoksiya, suksinatdehidrogenaza, baş beyin, siçovullar*

The Influence Of Hipoxia On The Dynamics Of Succinate Dehydrogenase Activity Of Rats Brain During Organogenesis Period

E.Sh.Abiyeva

Institute of Physiology named after A.I.Garayev, ANAS

The dynamic of changes in the activity of succinate dehydrogenase in tissue, sitozol and mitochondrial subfractions of rats brain during early postnatal ontogenesis (17 and 30-day) and in the mature period (90-day), undervent hypoxia in prenatal organogenesis is revealed. It is established that hypoxia lead to increased activity of enzyme.

Key words: *Hypoxia, succinate dehydrogenase, brain, rats*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 61-66 (2015)

Механическая Травма Органа Зрения И Ее Особенности У Пациентов Старшего Возраста

И.К. Намазова

Национальный центр офтальмологии имени академика Зарифы Алиевой, г. Баку, ул. Джавадхана 32/15, Баку AZ 1114, Азербайджан; E mail: namazovahicran@mail.ru

Изучены и обобщены клинические проявления, травма органа зрения за 10-летний период (2000–2009 гг.) у 601 пациента от 50 (min) – 92 (max) лет. Исследования показали, что ежегодно с 2000 г. имеет место стабильное повышение количества госпитализированных пациентов старшего возраста. Анализ клинических проявлений выявил многообразие причин травмы, подтвердил характер осложнений. Исследования подтвердили, что травмы органа зрения заслуживают должного внимания с позиций, предшествующих травме, сопутствующих изменений геронтологического, гериатрического характера.

Ключевые слова: *Механическая травма, орган зрения, частота, возраст пациентов старше 50 лет, осложнения*

ВВЕДЕНИЕ

По прогнозам ВОЗ, в 2025 году показатель населения планеты старше 60 лет составит 1,2 миллиарда. Старение населения, увеличение численности лиц старшего возраста - это факт современного мира, с которым нельзя не считаться (World population prospects).

В повседневной жизни качество жизни, как основной критерий медицины, по критериям ВОЗ определяют три определенных фактора: эмоциональное самочувствие, свободное передвижение и независимость, а также доступ к зрительной информации.

При исследовании причин, наиболее часто приводящих к потере зрения, в мире, по программе ВОЗ «Vision 2020 – The right to sight», было установлено, что около 65% всех людей, страдающих от нарушений зрения, – это люди в возрасте 50 лет и старше, в то время как эта возрастная группа составляет 20% населения мира.Со времени организации «Международной ассоциации по геронтологии» (IAG), науке о качестве жизни лиц старшего возраста, исследования с изучением возрастных изменений заслужили повышенного внимания. Справедливо,что лица старшего возраста ведут активный образ жизни, в том числе, могут быть подвержены и негативному влиянию окружающей среды. При этом механическая травма (МТ) органа зрения у лиц старшего возраста встречается нередко, но чаще остается вне рамок должного внимания (Andreoli and Andreoli, 2011; Tök and Tök, 2011). Причины повреждений органа зрения самые разные. В их числе нельзя исключать в том числе, возрастные изменения качества зрения. Снижение качества зрения, увеличение оптических аберраций в возрасте от 30 до 60 лет вдвое, в том числе, суммарных аберраций, способствует возникновению ряда сложностей, в том числе, с вождением транспорта, особенно в ночное время, обуславливая повышенный риск (в два раза чаще) дорожно-транспортных происшествий. С большей долей вероятности, чем у молодых, причиной МТ глаза у лиц старшего возраста, может быть и предписание пользоваться очками (Kuhn, 2008; Betsy, 2008; Baumeister and Kohnen, 2009; Tök and Tök, 2011). При этом исходы травм глаз у лиц старшего возраста значительно тяжелее и объяснимы, в том числе, возрастными изменениями зрительного нерва, регрессом сосудистого русла и т.д. (Ehrlich et al., 2009; Andreoli and Andreoli, 2011; Wysong, 2003). Вместе с тем, известно, что возрастные изменения органов и систем зависят от индивидуального уровня адаптационных возможностей организма. Как единый процесс, жизнь человека – представляет собой плавно переходящие друг в друга этапы с пиком в 45 лет, когда начинается процесс старения. В том числе, в реальной жизни нередки и несовпадения хронологического возраста с биологическим возрастом. Биологическое старение, известно, сопровождается изменениями в структуре и функции тканей и органов. В то же время, преждевременное старение обусловлено соматической патологией: хроническими воспалительными заболеваниями, сахарным диабетом, атеросклерозом, гипертонической болезнью и другими заболеваниями, маскирующими геронтологические изменения (Анисимов, 2008).

Таким образом, учитывая демографические изменения глобального населения, возрастные изменения организма, нельзя исключить, что потенциальный риск травмы глаз у лиц старшего возраста может возрастать.

В числе возрастных изменений органа зрения: развитие пресбиопии, ухудшение зрения вблизи, вдаль, снижение контрастной чувствительности, стереозрения, вызванные потенциалы сетчатки и зрительной коры и т.д. С возрастом стойко увеличиваются суммарные аберрации высокого порядка. Развитие таких патологий, как катаракта, глаукома, дегенерация макулы, сосудистые изменения сетчатки и т.д., еще более повышают потенциальный риск получения травмы (Bonilha, 2008; Bonnel et al., 2003).

В итоге, проблема МТ органа зрения у лиц старшего возраста остается актуальной. В числе узловых аспектов - условия получения травмы, потенциальные факторы риска, клинические проявления, диагностика характерных осложнений.

С позиций вышеизложенного анализа, представлено настоящее сообщение.

Цель исследования: представить клинические проявления МТ органа зрения у лиц старшего возраста, выделить наиболее характерные осложнения, оценить реабилитационный потенциал.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были изучены клинические проявления МТ органа зрения у пациентов в возрастном периоде 50 лет и старше, которые были госпитализированы в клинику Национального Центра Офтальмологии имени академика Зарифы Алиевой за период с 2000-по 2009 гг., как центр офтальмотравматологии страны. По наиболее значимым для исследования критериям была создана база данных.

Общее количество находившихся на стационарном лечении после травмы органа зрения пациентов от 50 лет (min) до 92 лет (max) за 10-летний период составило 601 пациент.

МТ органа зрения анализировались по международной терминологии травмы глаза (Birmingham Eye Trauma terminology, BETT) (Kuhn, 2009).

По классификации Европейского регионального бюро ВОЗ, травма органа зрения лиц в возрасте 49-59 лет (средний возраст) имело место у 210 (34,9%) пациентов, в возрасте 60-74 года (пожилой возраст) – у 306 (50,9%), в возрасте старше 75 лет (старческий) – у 85 (14,1%).

В числе наиболее значимых критериев были изучены: ежегодная частота госпитализации, возрастные, гендерные, факторы риска, первопричины травмы, клинические проявления, осложнения, особенности, исходы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты обследования МТ органа зрения у 601 пациента в возрасте от 50 (min) до 92 (max) лет выявили стабильную тенденцию повышения обращаемости лиц старшего возраста с МТ органа зрения. Пациенты подлежали госпитализации в силу тяжести полученной глазом травмы, вызванных изменений.

Согласно проведенному анализу, показатель ежегодной госпитализации пациентов старшего возраста за 10-летний период повысился от 5,8% (min) до 17,8% (max).

Как показал анализ, частота травмы органа зрения в различных возрастных группах, согласно классификации ВОЗ, наиболее часто МТ глаза имела место в пожилом возрасте (50,9%). При этом в динамике наблюдений доля лиц старше 75 лет с течением времени уменьшалась за счет увеличения лиц среднего возраста (6,1%-20,6%).

Исследования госпитализированных с МТ глаза пациентов по гендерному признаку показали: при среднем возрасте 63,4±0,4 года лиц мужского пола было 72,9%, среднем возрасте лиц женского пола 67,1±0,8 лет, - 27,1%, т.е. достоверно чаще травма органа зрения имела место у мужчин ($p< 0,001$).

Однако углубленный анализ по критерию возраста показал, что с увеличением возраста пациентов, имела место тенденция увеличения частоты травмы органа зрения у женщин.

Травма носила бытовой характер в подавляющем большинстве наблюдений (98%). Анализ анамнестических данных подтвердил их многообразие. В их числе повышенного внимания заслуживали указания в анамнезе на плохое самочувствие (головокружения, перепады артериального давления, сахара и т.д.), а также нарушения опорно-двигательного аппарата и т.д., которые весьма часто предшествовали фактору получения травмы.

Превалировали случаи тупой травмы (27,8%), которые были получены вследствие удара о различные предметы, к примеру, о косяк двери, край стола, и т.д., в том числе, были вызваны падением пациента 14,5%.

В числе факторов, заслуживающих особо повышенного внимания, были микротравмы (попала соринка, песчинка, задел ногтем, потер глаз и др.). Имея место только в 6,8% наблюде-

ний, микротравмы, однако, в итоге были в числе тех, что приводят к весьма тяжелым осложнениям. Последствия травмы ранее оперированного глаза имели место в 12,6% наблюдений.

С позиций потенциального фактора риска получения травмы - пониженного зрения, были исследованы функции парного глаза, так как оценить степень слабовидения глаза до травмы, естественно, не представлялось возможным.

Исследования показали, что зрительные функции парного глаза по степени слабовидения в виде практической или абсолютной слепоты (0,04–нуль) были в 10,5% наблюдений, средней степени слабовидения (0,1-0,3) – в 12,6%; высокой степени (0,09-0,05) – в 3,2%. Высокое зрение в пределах 1,0-0,4 было в 73,7% наблюдений. Причинами низкого зрения или его отсутствия на парных глазах были такие изменения, как катаракта, макулодистрофия, диабетическая ретинопатия, глаукома, а также - исход травмы.

Клинико-офтальмологический анализ проявлений МТ органа зрения у лиц старшего возраста позволил систематизировать варианты МТ и оценить реабилитационный потенциал.

Анализ по BETT - клиническому результату травмы, показал: открытые травмы глаза (ОТГ) у лиц старшего возраста имели место на 236 (39,3±2,0 %) глазах, закрытые травмы глаза (ЗТГ) на 282 (46,9±2,0%), последствия травмы, ее исходы - на 83 (13,8±1,4%).

Оценка тяжести травмы по такому критерию BETT, как сохранившиеся после травмы зрительные функции, который является также потенциальным прогнозом зрения, выявила: отсутствие зрения (нуль) на 113 (18,8%) глазах; в диапазоне от светоощущения с правильной проекцией до 0,02 – на 309 (51,4%); от 0,02 до 0,1 (включительно) – 92 (15,3%). Зрение в интервале от 0,2 до 0,4 было на 43 (7,2%) глазах. Высокие функции в пределах от 0,5 до 1,0 наблюдались на 44 (7,3%) глазах.

Обобщение результатов по критерию слабовидения показало, что в 77,2% наблюдений после травмы имело место практическая или абсолютная слепота (со зрением в интервале: 0,04 – нуль). Средняя степень слабовидения (0,1-0,3) была в 9,2% глазах; высокая (0,09-0,05) – в 4,2%. Высокое зрение в пределах 1,0-0,4 имелось в 9,5% наблюдений.

Сравнение показателей остаточного после травмы зрения, как критерия тяжести полученной травмы, потенциального зрительного прогноза, подтвердило, что и ОТГ, и ЗТГ, по тяжести не имеют достоверных отличий.

То есть, независимо от клинического результата, травма органа зрения у пациентов старшего возраста относится к категории тяжелых, в том числе, повышенного риска осложнений.

Были исследованы особенности МТ глаза у лиц старшего возраста, выделены характерные осложнения, в том числе, определяющие неблагоприятные исходы.

В структуре ОТГ, повышенного внимания заслуживали обширные разрывы фиброзной оболочки на 68 (11,3±1,3%) глазах, разрывы по рубцу после травмы на 12 (2,0±0,6) глазах, где травме предшествовало хирургическое лечение катаракты с роговичным или корнеосклеральным разрезом. Локальные полнослойные проникающие ранения роговицы имели место на 86 (14,3±1,4%) глазах; корнеосклеральные ранения – на 54 (9,0 ±1,2); склеры – на 16 (12,7±0,7%).

В числе осложнений ОТГ почти постоянными были изменения хрусталика (его помутнения, нарушения целостности капсулы с выходом масс в переднюю камеру, стекловидное тело, смещения ядра, сублюксации), которые имелись на 221 (93,6±1,6%) глазу. Нельзя исключить, что изменения хрусталика в виде возрастной катаракты могли иметь место и до травмы.

Кровоизлияния в среды были на 141 (59,7±3,2%) глазу, из них в переднюю камеру – на 22 (9,3±1,9%), в стекловидное тело – на 77 (32,6±3,1%), геморрагический синдром – на 42 (17,8±2,5%) глазах.

Колебания ВГД на 155 (65,7±3,1%) глазах в ранние после травмы сроки (гипотония), были обусловлены чаще травмой ресничного тела с субхороидальным кровоизлиянием, цилиохороидальной отслойкой (ЦХО). В поздние сроки имела место гипертензия при набухании хрусталика, блокаде области зрачка, а также путей ретенции экссудатом, сгустками крови и т.д. Различной степени выраженности воспалительный процесс с экссудативными, гнойными осложнениями имелся на 188 (79,7±2,6%) глазах.

Анализ подтвердил, что наряду со структурными нарушениями, топографо-анатомическими изменениями, к неблагоприятным исходам приводили инфекционно-воспалительные осложнения.

Исследования структур глаза современными высокотехнологичными методами, такими, как ультразвуковая биомикроскопия, оптическая когерентная томография, зеркальная микроскопия и т.д., позволили выявить те особенности МТ глаза, которые остаются вне рамок традиционных методов исследований.

Клинические проявления, изменения структур, топографо-анатомические нарушения после МТ носили полиморфный характер. Первое, это были изменения индуцированные травмой. Вто-

рое, включали изменения, которые имелись еще до получения травмы (возрастные). Третье, выявлялись изменения, оставшиеся после перенесенного хирургического лечения (наиболее часто, катаракты) (Namazova, 2000).

Анализ теоретических положений о естественных физиологических процессах в глазу в соответствии с биомеханическими особенностями старения глаза, показал, что с позиций биомеханики глаза, независимо от спорности суждений в литературе об «истончении» или «утолщении» склеры, подтверждается фактор ее ригидности с отсутствием пластичности. Ряд таких факторов, как: повышение с возрастом ВГД, увеличение толщины хрусталика, уменьшение объема передней, задней камеры, перемещение стекловидного тела в сторону плоской части цилиарного тела, «формируют фон» для потенциального риска разрыва фиброзной оболочки при МТ. Травма, вызывая гидродинамические сдвиги в глазу, еще более усложняет смещение внутриглазных структур, приводя к нарушению целостности фиброзной капсулы глаза в наиболее уязвимых зонах, таких, как проекция шлеммова канала, интерколярная зона и т.д. (Страхов и др., 2007; Намазова и др., 2012).

В тяжести состояния после МТ у лиц старшего возраста могли сказаться такие изменения, как снижение с возрастом резистентности тканей.

Учитывая потенциальный риск ОДМ на фоне длительного отека роговицы у пациентов старшего возраста, высокую степень взаимосвязи ДМ и ЗЭР в норме, были исследованы факторы риска потенциальной предрасположенности к развитию ОДМ после МТ.

Были выделены факторы риска изменений клеточной структуры заднего эпителия роговицы (ЗЭР) в виде полимегатизма, плеоморфизма, что не исключает вероятность отсутствия должной адгезии между стромой роговицы и ДМ, которые более характерны для «стрессовой», такой, как МТ глаза - ситуации, предрасположенности к ней при возрастных изменениях, потенциальную опасность в виде декомпенсации ЗЭР. Поэтому, выбор тактики хирургической обработки ОТГ можно считать оптимальным с позиций профилактики потенциальных, таких, как ОДМ, ситуаций, своевременно и корректно устраняя осложнение, сократив время лечения.

В числе особенностей закрытой МТ на 282 (46,9±2,0 %) глазах у лиц старшего возраста были исследованы и обобщены наиболее значимые факторы риска осложнений.

Кровоизлияния в среды глаза при ЗТГ имели место на 61 (21,6±2,5%) глазу, вторичная гипертензия – на 68 (24,1±2,5%), которые, несомненно, усугубляли состояние, прогноз глаза.

Повреждения внутренних структур глаза при сохранности целостности стенки глаза, такие как: контузия артифакичного глаза – в 23 (3,8 ±0,8%), афакичного глаза – на 17 (2,8±0,7%) глазах, а также – ранее травмированного глаза в 10 (1,7±0,5%) наблюдений, заслуживали повышенного внимания с позиций повторной травмы ранее травмированного глаза.

Высокая частота изменений хрусталика на 219 (77,7±2,5%) глазах, воспалительных, инфекционных осложнений, в том числе вторичных, несомненно, также заслуживали должного внимания, равно, как и при ОТГ, подтверждая повышенную уязвимость структур глаза к МТ, восприимчивость к инфекционному началу у лиц старшего возраста.

Превалировал фактор микротравмы, где наиболее частыми были изменения роговицы: полиморфные, с наслоившейся инфекцией, с дистрофическими изменениями, в том числе, потенциальной опасностью перфорации и т.д.

Потенциальный риск после микротравм роговицы инфекционных осложнений, в том числе, грибкового генеза, обусловлен такими факторами, как: предшествующее микротравме хирургическое вмешательство и медикаментозное длительное лечение; отягощенность поверхности глаза изменениями воспалительного, дистрофического характера; медикаментозный фактор в виде нерационального лечения антибиотиками; первичная инвазия грибковой флоры; запоздалая клиническая, в том числе, несвоевременная бактериологическая диагностика; уязвимость структур для инфекционного начала, соматическая отягощенность пациента хроническими воспалительными заболеваниями, сердечно - сосудистой патологией и т.д. (Dotsenco et al., 1996; Namazova and Aliyeva, 2009).

Наблюдения еще раз подтвердили, что воспалительные осложнения регистрируются практически постоянно, отличаются вялотекущим, затяжным течением, вторичным инфицированием. Значимую роль при этом играет как сам фактор травмы, его тяжесть, так и вероятно, факторы, инициирующие повреждение структур органа зрения на фоне соматической отягощенности организма.

Поэтому нельзя исключить такой факт, что в немалой степени прогноз и исход травмы предопределяет вторичная иммунная недостаточность на фоне хронических воспалительных заболеваний организма.

Важность оценки реабилитационного потенциала после проведенных лечебных меро-

приятий, ориентированных на улучшение состояния органа зрения у пациентов старшего озраста после МТ, несомненна.

Были сравнены функции обоих глаз после проведенного лечения (по остроте зрения монокулярного или лучше видящего глаза с коррекцией), результаты которого показали: нарушение зрительных функций, как риск 1 группы инвалидности, имели 33 (5,5±0,9%) пациента, 2-ой – 26 (4,3±0,8%), 3-ей – 58 (9,7±1,2%) пациентов.

Обобщенная оценка зрительных функций обоих глаз подтвердила, что возможность самообслуживания, самостоятельной ориентации с удовлетворительными функциями была сохранена у 484 (80,5±1,6%) пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в аспекте важного направления клинической офтальмологии, главное – привлечь внимание и подтвердить важность ее для общества, нами было сделано следующее заключение:

В настоящее время МТ органа зрения (в том числе травма хирургическая) у пациентов старшего возраста не имеет тенденции к снижению, что обусловлено тенденцией старения глобального населения, фоном предшествующих геронтологических изменений.

Главное, факторами повышенного риска травмы в быту остаются возрастные изменения (снижение зрения, изменение его качества, соматические проблемы), наряду с желанием лиц старших возрастных групп сохранить прежний объем нагрузки, активно участвовать в жизни общества, семьи.

Как одна из важнейших составных частей качества жизни, охрана зрения подлежит исследованию, что подчеркивает необходимость создания специальных программ.

Совместные профилактические осмотры всех специалистов - интернистов, проводимые в нашей стране, своевременное выявление нарушений зрительных функций, современные методы хирургического лечения катаракты, несомненно, позволят скорректировать, предупредить подобные травмы.

ЛИТЕРАТУРА

Tök L., Tök Ö.Y., Özkaya D., Elastan E. ve baş. (2011) Geriatrik hastalarda açık göz küresi yaralanmalarının özellikleri. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.,* **17(5):** 413-418.

Анисимов В.Н. (2008) Молекулярные и физиологические механизмы старения. В 2-х т. СПб: Наука, **Т. 1, 481 с.**

Кутуков А.Ю., Сомов Е.Е. (2004). Трехмерная электронная модель биохимических изменений глазного яблока при его закрытых травмах. *Офтальмохирургия и терапия,* **№3:**23-25.

Ликвидация устранимой слепоты: Всемирная инициатива ВОЗ (2008) Ликвидация слепоты и слабовидения связанные с рефракционными нарушениями. *Материалы IV Российского межрегионального симпозиума*, Ярославль: 156 с.

Намазова И.К. (2012) К тактике лечения травм роговицы осложненных отслойкой десцеметовой мембраны. *Офтальмология Восточная Европа,* **№2(13):** 58-66.

Намазова И.К., Джарулла-заде И.Ч., Джалилова Э.Р. (2012) Ультразвуковая биомикроскопия при механической травме глаза пациентов старшего возраста. *Офтальмохирургия,* **№4:** 76-81.

Разумовская А.М. (2003) Медико-социальный прогноз больных и инвалидов пожилого и старческого возраста с последствиями повреждения органа зрения. *Автореф. дис. ... канд. мед. наук.* СПб: 18 с.

Разумовский М.И., Коровянский Ю.А., Якунин М.С., Шевага А.Г. (2010) Динамика первичной инвалидности вследствие офтальмопатологии в Санкт-Петербурге, Ленинградской области и некоторых регионах России за период 2002-2008 гг. *Офтальмологические ведомости,* **3(№4):** 4-15.

Розанова О.И., Щуко А.Г., Михалевич И.М, Малышев В.В. (2011) Закономерности структурноморфологических изменений глазного яблока человека при развитии пресбиопии. *Российский Офтальмологический Журнал,* **№1:** 62-66.

Серов В.В., Шехтер А.Б. (1981) Соединительная ткань. М.: 312 с.

Страхов В.В., Минеева Л.А., Бузыкин М.А. (2007) Инволюционные изменения аккомодационного аппарата глаза человека по данным ультразвуковой биометрии и биомикроскопии. *Вестник офтальмологии,* **№4:** 32-35.

Andreoli M.T., Andreoli C.M. (2011) Geriatric traumatic open globe injuries. *Ophthalmology,* **118:** 156-159.

Baumeister M., Kohnen G. (2009) Tilt and decentration of spherical and aspherical intraocular lenses: effect on higher-order aberrations. *J. Cataract Refract. Surg.,* **35(No 6):** 1006-1012.

Betsy P.L., Gary C., Solomon C.L, Melissa M.B. (2008) The quality of life associated with presbyopia. *Am. J. Ophthalmol.,* **145(No 4):** 618.

Bonnel S., Mohand-Said S., Sahel J.A. (2003)

The aging of the retina. *Exp. Eye Res.,* **38(No 8):** 825-831.

Bonilha V.L. (2008) Age and disease-related structural changes in the retinal pigment epithelium. *Clin. Ophthalmol.,* **2(No 2):** 413-424.

Dotsenco V., Neshkova E., Namazova I., Vavilova L. (1996) Hageman factor and Kallikrein in pathogenesis of senile cataract and the pseudoexfoliation syndrome. *Immunopharmacology,* **32(1-3):** 141-145.

Ehrlich R., Kheradiya N.S., Winston D.M., Moore D.B. et al. (2009) Age-related ocular vascular changes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.,* **247:** 583-91.

Kaufman P.L., Aim A. (eds.) (2003) Ageing's physiology of the Eye: Clinical Application. St. Lois, Missouri, Mosby, p. 47-103.

Kuhn F. (2008) Ocular Traumatology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 552 p.

Namazova H.K. (2000) Pseudoexfoliation syndrome: some pecularities of ocular contusion. *X Iranian congress of ophthalmology,* p.42.

Namazova H.K., Aliyeva G.S. (2009) To the analysis of microflora resistance to antibiotics in cornea traumas. *The 17-th congress of the European Society of Ophthalmology.* Amsterdam: EP-COR 261, p. 77.

Onakpoya O.H., Adeoye A., Adeoti C.O., Ajite K. (2010) Epidemiology of ocular trauma among the elderly in a developing country. *Ophthalmic Epidemiology,* **17(5):** p. 315-320.

Rofail M, Lee GA, O'Rourke P. (2006) Quality of life after open globe injury. *Ophthalmology,* **113:** 1057

World population prospects. The 2010 revision.

Wysong P. (2011) Rate of visual impairment slowing in US elderly. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs. *Eurotimes,* **12(12):** 7.

Yuxarı Yaş Pasiyentlərində Görmə Üzvünün Mexaniki Zədəsinin Xüsusiyyətləri

H.K. Namazova

Akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi

10 il müddətində (2000-2009-cu illər ərzində) müraciət edən yuxarı yaş yəni 50 yaşından yuxarı (minimum) -92 (maksimum) yaşında olan 601 pasiyent görmə üzvünün mexaniki zədə alma nəticəsində kliniki xüsusiyyətləri, xarakterik fəsadların risk faktorları öyrənilib. 2000-ci ildə aparılan araşdırmalar nəticəsində zədə ilə stasionar müalicəyə daxil olan pasiyentlərin sayı stabil olaraq qalmaqdadır. Aparılan analizə görə zədələrin müxtəlif səbəblərdən baş verməsini müəyyən edib xarakterik, həmçinin patogenetik xüsusiyyətlərinin dəyişiklikləri öyrənilib. Nəticədə yaşlı pasiyentlərdə mexaniki zədələr nəzərə alınmalıdır, dəyişikliklərin gerontoloji, geriatrik işıqlandırılması məqsədə uyğun hesab edilir.

Açar sözlər: *Mexaniki travma, görmə orqanı, tezlik, 50 yaşdan yuxarı xəstələr, ağırlaşmaları*

Mechanical Trauma Of Organ Of Vision And Its Peculiarities In Adult Patients

I.K. Namazova

National Ophthalmology Center named after academician Zarifa Aliyeva

The clinical manifestations, trauma of organ of vision for 10-year period (2000-2009) in 601 patient from 50 (min) to 92 (max) years of old were studied and generalized. The investigations indicated that yearly since 2000 there is a stable increase of hospitalized patients of oldest age. The analysis of clinical manifestations revealed the variation of causes of trauma, confirmed the nature of complications. The researches confirmed that traumas of organ of vision is at the centre of attention from the positions, preceding to trauma, accompanying changes of gerontological, geriatric character.

Key words: *Mechanical trauma, frequency, hospital, organ of vision, age of patients over 50 years, complications.*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 67-70 (2015)

Qusar Rayonu Ərazisinin Subalp Və Alp Bitkiliyinin Müasir Vəziyyəti

V.S. Xəlilov, M.Q. Musayev, R.T. Abdıyeva

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan

Məqalədə Azərbaycanın Qusar rayonunun alp və subalp qurşaqlarının bitkiliyinin müasir vəziyyəti və növ müxtəlifliyi tədqiq olunur. Tədqiq olunan rayonun çəmən bitkiliyi və əsas bitki assosiasiyaları haqqında bəzi edifikator və dominant növlərə görə məlumat verilir.

Açar sözlər*: *Otlaq, meşə, subalp, alp, bitkilik tipi, assosiasiya

GIRIŞ

İnsan sağlamlığının qorunması üçün təbiətdə yaşıllaşmanın rolu böyükdür. Meşələrin azalması, təbiətdən səmərəsiz istifadə edilməsi, səhralaşma prosesinin artması, eroziya, sel suları və daşqınların əmələ gəlməsi torpağın sıradan çıxması, müxtəlif bitki və heyvan növlərinin yoxa çıxması və s. təhlükəli vəziyyət yaradır (Azərbaycan Respublikasının təbii yem sahələrinin iri miqdarlı geobotaniki tədqiqatına dair təlimat, 2002; Qurbanov və Axundova, 2006). Böyük Qafqazın alp və subalp sahələri ölkədə qiymətli yaz-yay otlaqları, həmçinin iri və xırdabuynuzlu mal-qara üçün silos hazırlanmasında ucuz xammal hesab olunur. Bu cəhətdən həmin otlaqların məhsuldarlığının artırılması, qiymətli yem bitkilərinin əkilməsi ilə onların yaxşılaşdırılması, otlaqlardan səmərəli istifadə, həmçinin pozulmuş və az məhsuldar torpaqların bərpası vacibdir. Bitkiliyin bərpası üzrə səmərəli tədbirlərin işlənməsi üçün həmin ərazilərin mütəmadi monitorinqinin aparılması vacibdir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın məqsədi Qusar rayonunun alp və subalp bitkiliyinin monitorinqi və onun fitosenotik qiymətləndirilməsi olmuşdur. Qusar rayonu Böyük Qafqazın Quba hissəsində (Azərbaycana aid) Şahdağ və Babadağ massivinin yüksək dağlıq ərazisində yerləşir.

İqlimi quru qışa malik, soyuqdur. Orta illik температурu +4^{o}C, yanvar ayı üçün -5^{o}C, iyul ayı üçün +13,7^{o}C. Yağıntının orta illik miqdarı 500-600 mm, Torpaqları subalp qurşaqda (d.s.-dən 1500-2500 m hündürlükdə) – çimli dağ-çəmən, alp qurşaqda (d.s.-dən 2500-3000 m hündürlükdə) – torflu dağ-çəmən. Alp və subalp qurşaqlarında torflu-çimlidir. Regionun florasının və bitkiliyinin zənginliyinə relyefin mürəkkəbliyi, geoloji inkişaf tarixi, ekzogen və endogen prosesləri təsir edib. Subalp qurşağı aşağı və yuxarı hissələrə bölünür. Aşağı subalp qurşağı d.s.-dən 1600-2000 m-ə kimi yüksəkliyi əhatə edir, yuxarı subalp qurşağı isə dağ massivlərində 2000 m-dən 2600-2800 m-ə qədər yüksəlir. Alp qurşağı alçaqotlu alp çəmən və xalılardan ibarət olaraq dəniz səviyyəsindən 2600-m-dən 3200 m kimi yüksəkliklərdə yerləşir. 3200 m-dən yuxarıda sərt iqlimi, töküntülü, daşlı nival qurşaqları bitkisiz olması ilə xarakterizə olunur. Subnival qurşağında bəzən alp bitkiləri və subalp senoz fraqmentlərinə rast gəlinir (Hacıyev, 2004; Xəlilov, 2012).

Tədqiqat obyekti olaraq Qusar ərazisində dəniz səviyyəsindən 1600-2800 m hündürlüyü əhatə edən subalp və alp bitkiliyi olmuşdur. Bu qurşaqların bitkiliyi rayonda yay otlaqları və biçənəklər kimi istifadə edilir. Burada əsasən qiymətli yem əhəmiyyətli müxtəlifotlar, paxlalılar və taxıllar yayılmışdır. Bunlar *Festuca* L., *Ranunculus* L., *Carum* L., *Trifolium* L., *Alchimilla* L., *Heracleum* L., *Taraxum* L., *Salvia* L., *Poa* L., *Phleum* L., *Zerna* L. *cinslərin növləridir. Materal müasir geobotaniki ədəbiyyat* və ümumi qəbul olunmuş metodlara əsasən toplanmış və təhlil edilmişdir (Полевая геоботаника, 1964-74).

Fitosenozların geobotaniki strukturuna dair 50-yə qədər geobotaniki qeydiyyatlar aparılmışdır. Toplanan bitki materialları "Флора Азербайджана" (1950, 1952, 1953, 1955, 1957, 1961), "Определитель растений Кавказа" (Гроссегейм, 1949) əsasən təyin edilməkdə regionun florası müəyyənləşdirilmişdir. Bitkiliyin təsnifatı V.C.Hacıyevin "Azərbaycanın bitki örtüyü xəritəsi"-nə görə əsaslandırılmışdır (Hacıyev, 2007). Tədqiqat aparılan ərazilərin d.s. yüksəkliyi GPS vasitəsi ilə təyin olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat olunan ərazidə əsasən taxıllı, taxıllı-müxtəlifotlu mezofil, hündürotluq və bozqırlaşmış ala topal çəmənləri üstünlük təşkil edirlər. Aşağıda qeyd olunan subalp və alp assosiasiyaları geydə alınmışdır: *Herba divarsae+Trifolium ambiguum+Phleum nodosum* ass. (pişikquyruğu-yonca-

müxtəlifot), *Herba divarsae+Trifolium ambiguum+Trifolium pratense+Phleum nodosum* (pişikquyruğu-yonca-müxtəlifot), *Ligusticum alatum+ Ranunculus caucasicus+Trifolium pratense +Hordeum violaceum* ass. (arpa-yonca- qaymaqçiçəkiriçətirçi), *Hordeum violaceum+Trifolium pratense* (arpa-yonca), *Herba divarsae+Trifolium pratense+Phleum pratense* (çəmən pişikquyruğu-çəmənyoncası-müxtəlifotlar), *Festuca varia+Carex tristis+Alchemilla caucasica* (qafqaz şahduranı-ciltopal), *Festuca varia+Zerna variegata* (alabəzək yulaf tonqalotu ilə), *Festuca varia+ Herba divarsae* (topal-müxtəlifot), *Ranunculus oreophillus+Taraxacum stevenii+Plantago saxatilis* (dağ qaymaqçiçəyi-acıqovuq-bağayarpağı).

Subalp və alp qurşağlarında ən çox yayılmış çəmən bitkilərindən aşağıdakıları göstərmək olar: *Anthoxantum odoratum* L., *Festuca versicolor* Tausch., *Nardus stricta* L., *Carex tristis* Bieb., *Poa pratensis* L., *Poa alpina* L., *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Alchemilla caucasica* Bus., *Plantago saxatilis* Vahl., *Geranium ibericum* Cav., *Ranunculus oreophilus* Bieb., *Trifolium ambigiuum* Bieb., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Vathyrus* L., *Vicia sepium* L., *Lathyrus pratensis* L., *Phleum phleoides* (L.) Simk., *Kolleria caucasica* (Trin.) Dom., *Lolium rigidum* Gaud., *Hordeum violaceum* Boiss. et Huet., *Alopecurus ventricosus* Pers. *Hordeum violaceum* Boiss.et Hult. və s. (Hacıyev, 2007; Qurbanov və Axundova, 2006).

Paxlalı-taxıllı-müxtəlıfot mezofil subalp, alp çəmənləri və xalılar daha çox yonca (*Trifolieta*) və boymadərən (*Achilleta*) növlərin formasiyaları və assosiasiyaları ilə təqdim olunur. Taxıllı subalp quru çəmənlərini əsasən arpa (*Hordeum* L.), tonqal (*Zerna* L.), *topal (Festuca* L.) təşkil edirlər və müxtəlif assosiasoyaları yaradırlar (Şəkil).



Şəkil. Taxıllı - müxtəlifotlu bozqır çəmənləri (ass. *Zerna variegata+herbosa*).

Çəmən qrupları qənaətbəxş növ tərkibi ilə xarakterizə olunur. Assosiasiynın təyin olunmuş siyahısına 40-65 növ daxildir. Layihə örtüyü 70-90% təşkil edir. Bu çəmənliklərin vegetasiya dövrü 150-170 gün, otarılma dövrü isə 100-115 gün olur (may-sentyabr). Növ tərkibinin çoxluğuna görə *Poaceae* Barnhart, *Asteraceae* Dumort., *Fabaceae* Lindl. fəsilələri üstünlük təşkil edir. Həyati formalarına görə birillik və çoxilliok ot bitkiləri yanaşı kol və yarımkollara (*Thymus* L. və s.) da rast gəlinir.

Yüksək dağ zonalarında, xüsusilə subalp və alp çəmənliklərində bozqırlaşmış çəmən tiplərinə də təsadüf edilir. *Festuca rupicola (F.sulcata), F.supina, Stipa capillata, Festuca kotschyi, F. varia* isə yüksək dağ bozqırlarının edifikatorları hesab edilir. Bunlardan *Festuca varia* Haenke (ala topal) bozqırlaşmış çəmənlik əmələ gətirir. Bütün bozqır variantları *Koeleria macrantha, Artemisia orientalis*, *Thymus* sp. *Pyrethrum grex* sp. *Dianthys grex* sp. *Scabiosa caucasica*, *Pimpinella rbodantha*, *Plantago lanceolata*, *Phleum phleoides*, *Gruciata glabra* (*Galium vernum*), *Hordeum violaceum, Lathyrus pratensis*, *Onobrychis* sp. səciyyəvi bitkilərdən təşkil olunur. Bunlardan *Hordeum violaceum* Boiss.et Hult. (bənövşəyi arpa) - çoxillik bitkidir; gövdəsi seyrək kollu, hamar, yaxşı yarpaqlanandır. İyun-avqust aylarında çiçəkləyir və toxum verir. Yay otlaqlarında biçənək kimi istifadə olunan sıx çəngəlliklər əmələ gətirir. Adətən paxlalı, müxtəlifot-taxılotlu çəmənləri tərkibində çox yayılmışdır. *H.violaceum* yaxşı otlaq və biçənək bitkisi olmaqla yanaşı ev heyvanlarının bütün növləri tərəfindən hətta çiçəkləmə və sünbülləşmə dövrlərində belə yaxşı yeyilir. Bozqırlaşmış cır yulaf alp və subalp qurşaqlarının yüksəkliklərində yayılaraq geniş sahələr tutur. Cır yulaf çəmənliklərinin fitosenozu gəniz səviyyəsindən 2400-2600 m, bəzi çəmənliklərin fraqmentləri hətta 3000 m yüksəkliklərdə yayılırlar. Böyük Qafqazın şərq qurtaracağında və Şahdağın subalp və alp yamaclarında yayılıb. Cır yulaf çəmənliklərin floristik tərkibi daşlıq yamaclarda zəif torpaq örtüklərinə nisbətən rütubətli yamaclarda daha zəngindir. Çəmənliklərin 50-60%-ni yulaf təşkil etməklə qalan hissəsini dənli bitkilər və müxtəlif otlar tutur. Qusar rayonunun yuxarı dağlıqlarında *Nardus stricta* L. (ağbığ) çəmənlikləri də yayılıb. Ləkə və kiçik massivlər şəklində rast gəlinir. Floristik tərkibi çox kasıbdır (10-35 növ). Yüksək dağlıq subalp çəmənlikləri və çəmən bozqırları böyük sahələr tutur.

Lathyrus L. (gülülcə) cinsinin Azərbaycanda 18 növü yayılmışdır. Bunlardan bir növü *Lathyrus pratensis* L. (çəmən gülülcəsi) gövdəsi 50-100 sm hündürlüyündə olub çoxillik bitkidir. Bu növ Böyük Qafqazın dağlarında (d.s. 2000-2500 m) meşələrdə, meşə kənarlarında, kolluqlarda, subalp və alp çəmənliklərində geniş yayılmışdır. Rütubətli yerlərdə bitir. Otlağın ot tərkibində çoxluğu təşkil etmir. Toxum və vegetativ yolla çoxalır. Əksər müçahidələrə görə quru otu qarışıq halında bütün kənd təsərrüfatı heyvanları tərəfindən yaxşı yeyilir

(Xəlilov, 2012).

Qusar rayonu orta dağ qurşağında geniş yayılan dağ kserofit və taxıllı-müxtəlifot bozqır bitki qrupları da öyrənilmişdir. Bozqır bitkilik tipində əsas iki assosiyasiyanı qeyd etmək olar. Topallı-müxtəlifotlu bozqırlar (*Festuca rupicola+Herboza*), ağotlu-şırımlı-topallı bozqırlar (*Festuca rupicola+Bothriochloa ischaemum*). Dağ kserofit bitkiliyində hal-hazırda *Gypsophila acutifolia +Festuca rupicola* (şırımlı topallı-çoqanlıq) və *Paliurus spina christi+Bothriochloa ischaemum* (qaratikanlıq-ağotu) geniş yayılmışdır .

Belə ki, cənub yamaclarında çoxillik taxıl otları *(Stipa caspica, Agropyron cristatum, Botriochlon ischaemum)* bu cəngəlliklərə qarışaraq qızılsaqqal bozqırı, şimal yamaclarında isə müxtəlif otlar və paxlalılar *Potentilla recta, Gruciata glabra (Galium verıfum), Filipendula vulgaris (F.hexapetala), Astragalus multirjugus (A.stevenianus), Medicago transcaucasica, Kochia prostrata, Salvia nemorosa, Onobrychis cyri, O.vaginalis* bir sahədə rast gələrək yarımbozqır tipli bitki örtüyü əmələ gətirir. Bozqır tipli bitki örtüyünə həmçinin ortadağ (şiyavlıq) və yüksəkdağ (şiyavlı topallıq) qurşaqlarında rast gəlinir.

Kol formasiyaları əsasən qısaboylu ardıclar ilə təmsil olunur (*Juniperus pugmaca, J. sabina, J. depressa*). Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmiıdirki ki hal hazırda subalp və alp çəmənlikləri növ müxtəlifliyinə görə olduqca zəngindir. Lakin tədqiq olunan rayonun çəmən bitkiliyinin mənfi atropogen təsirlərə məruz qaldığı təyin olunmuşdur. Bura otlaqlardan sistemsiz istifadə, şum və s. aiddir. Tədqiqatlara əsasən göstərmək olar ki, Qusar rayonu ərazisinin bozqır, dağ-kserofit və meşə bitkiliyi müasir dövrdə mənfi antropogen təsirlərə məruz qalaraq areallarını xeyli azaltmışdır. Mənfi ekzogen proseslər (leysan yağışları, külək eroziyası və s.) də tədqiq olunan rayonun biomüxtəlifliyinin azaldır, bitkiliyin və torpaqların deqradasiyasına səbəb olur. Bu təsirə məruz qalan sahələr həm elmi, həm də praktiki cəhətdən yüksək diqqət tələb edir. Rayonun meşələrin sistemsiz qırılması və mal-qaranın həddən artıq otarılması subalp qurşağı meşələrinin yuxarı sərhəddinin enməsinə səbəb olmuşdur. Beləliklə meşələrdən azad olmuş sahələrdə, boşluqlarda subalp çəmən-müxtəlifotluq, kolluq, çəmən-bozqırlaşmış və yaxud çəmən-kserofit bitkiliyi əmələ gəlmişdir.

ƏDƏBIYYAT

Azərbaycan Respublikasının təbii yem sahələrinin iri miqdarlı geobotaniki tədqiqatına dair təlimat (2002) Bakı: 140 s.

Hacıyev V.C. (2004) Azərbaycanın yüksəkdağlıq bitkiliyinin ekosistemi. Bakı: Elm, s. 30-46.

Hacıyev V.C. (2007) Azərbaycanın bitki örtüyü xəritəsi. Bakı, Azərbayçan Respublikası Dövlət Geodeziya komitəsi.

Qurbanov E.M., Axundova A.A. (2006) Abşeron yarımadasında fitosenozların, əsas yem bitkilərinin biokimyəvi tərkibi və səmərəli istifadəsi. *AMEA Botanika İnstitutunun Elmi Əsərləri*, **XXVI:** 240-244.

Xəlilov V.S. (2013) Kiçik Qafqazın "E" vitamini ilə zəngin olan yem bitkiləri. Bakı: Təhsil, 135 s.

Гаджиев В.Д. (1962) Субальпийская растительность Большого Кавказа (в пред Аз.ССР). Баку: АН Аз ССР, с. 38-44.

Гросегейм А.А. (1949) Определитель растений Кавказа. М.: 747 с.

Полевая геоботаника (1964-1974) Под ред. М.Лавренко. Л.: Наука, **Т. 1- 4**.

Флора Азербайджана (1950-1961) Под. ред. И.И.Карягина. Баку: АН Азерб. ССР. В 8 т.: **т. 1** (1950), 364 с.; **т. 2** (1952), 316 с.; **т. 3** (1952), 400 с.; **т. 4** (1953), 379 с.; **т. 5** (1955), 567 с; **т. 6** (1955), 536 с.; **т. 7** (1957), 635 с.; **т. 8** (1961), 688 с.

Современное Состояние Субальпийской И Альпийской Растительности На Территории Гусарского Района

В.С. Халилов, М.Г. Мусаев, Р.Т. Абдыева

Институт ботаники НАНА

В статье рассматривается современное состояние растительности и видовое разнообразие альпийского и субальпийского поясов Гусарского района Азербайджана. Приводятся данные относительно некоторых эдификаторов и доминантов лугов исследуемого района и основных растительных ассоциаций.

Ключевые слова: *Пастбища, лес, субальпы, альпы, типы растительности, ассоциация*

Current State Of Subalpine And Alpine Vegetation In The Territory Of Gusar

V.S.Xalilov, M.G.Musayev, R.T.Abdiyeva

Institute of Botany, ANAS

The article discusses the current state of vegetation and species diversity of alpine and subalpine zones in Gusar district of Azerbaijan. Data concerning some edificators and dominants of meadows of the investigated areas and the basic vegetative associations are cited.

***Key words**: Pasture, forest, subalpine, alpine, type of vegetation, association*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 71-79 (2015)

Azərbaycan Florasında Yayılan *Artemisia* L. Cinsi Növlərinin Efir Yağlarının Tədqiqi

Ə.N. Ələsgərova*[1], S.İ. İbrahimova[2] F.H. Hüseynova[3]

[1] *AMEA Botanika İnstititutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1004, Azərbaycan;*
**E-mail: adelyaaleskerova @mail.ru*
[2] *Gəncə Dövlət Universteti, Gəncə şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 159, Gəncə AZ2000, Azərbaycan*
[3]*V.Axundov adına Milli ET Tibbi Profilaktika İnstititutu, C.Cabbarlı küçəsi, 35, Bakı AZ0065, Azərbaycan*

İlk dəfə olaraq, Azərbaycan florasında yayılan 34 yovşan (*Artemisia* L.) novündən alınan efir yağları tədqiq edilmiş, vegetasiyanın müxtəlif fazalarında onların faizlə miqdarı və komponent tərkibi öyrənilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində 8 növün (*A. fragrans* Willd., *A. spicigera* C. Koch., *A. szowitziana* (Bess.) A.Grossh., *A. absinthium* L., *A. issayevii* Rzazade, *A. annua* L., *A. scoparia* Waldst et Kit., *A.scoporoides* Grossh.) efir yağlarının protozoosid, 12 növün efir yağlarının (*A. fragrans, A. hanseniana* (Bess.) A.Grossh., *A. kobstanica* Rzazade, *A. prilipkoana* Rzazade, *A. iskenderiana* Rzazade, *A. szowitziana*, *A. scoparia, A. scoparoides* Grossh., *A santonica* L., *A. chazarica* Rzazade, *A. austriaca* Jacq., *A.monogyna* Waldst et Kit.) efir yağlarının funqisid, 6 növün *(A. fragrans, A. annua, A. chazarica A. kobstanica, A. szowitziana,* A.scoparoides Grossh.) antifunqal, 5 növün (*A. issayevii, A. szowitziana, A. fragrans, A. maritima* L., *A. marschalliana* Spreng) antivirus, 6 növün (*A. fragrans, A. szowitziana, A. hanseniana, A. issayevii, A. fedorovii* Rzazade, *A. kobstanica*) antimikrob, 14 növün sulu dəmləmələrinin (*A. annua, A. scoparia, A. absinthium, A. fragrans, A. hanseniana, A. kobstanica, A. prilipkoana, A. iskenderiana A. chazarica A. spicigera A. austriaca, A. dracunculus* L., *A. szowitziana, A. monogyna) in vivo* və *in vitro*-da protozoosid xüsusiyyətlərə malik olması aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *Artemisia* L., *efir yağları, qaz maye xromatoqrama, xromato-mass-spektrometriya, antimikrob təsir*

GİRİŞ

Asteraceae Dumort fəsiləsindən olan polimorf *Artemisia* L cinsinin dünyada 500 növü məlumdur (Adekenov, 2008). Azərbaycanda isə bu cins 42 taksonla təmsil olunr (Rzazade, 1955; Ələsgərova, 2012).

Artemisia cinsinin növlərinə Azərbaycanın arid ərazisində rast gəlinir. Yovşan növlərinin kimyəvi tərkibinin əsas hissəsini seskviterpen laktonlar, kumarinlər, steroidlər və efir yağları təşkil edir. Seskviterpen laktonlar göbələk əleyhinə, bədxassəli şişlərə qarşı ağrıkəsici, trofik yaraların müalicəsində antioksidant kimi və. s xüsusiyyətlərə malikdir (Rychlevska and Serkerov 1991: Серкеров и др., 1992; Серкеров и Алескерова 2001; Алескерова, 2002; Belz, 2007). Yovşanlardan alınan seskviterpen laktonlar antihelmint (qurdqovucu), kardiotonik, şüa yanıqlarına, antimikrob, bakterisid, antiprotozoy, eləcə də fumiqant fəallıq göstərir (Рыбалко, 1978).

Azərbaycan florasında efir yağlı bitkilər vaxtaşırı öyrənilmiş (Гурвич и Гаджиев, 1938; Исмаилов и Аббасов, 1959; Аббасов, 1965; Qasımov və b., 2006; Qasımov və Qədimova, 2009) və floramızda 850-dən çox efir yağlı bitkilərin olması müəyyən edilmişdir (Гурвич, 1960; Ibadullayeva və Cəfərli, 2007). Efir yağları ilə zəngin olan bitkilərdən biri də yovşan növləridir (Горяев, 1952).

Son dövrdə Azərbaycan florasında yayılan bəzi yovşan növlərinin efir yağlarının tibbdə tətbiqi sahələri araşdırılır (Əliyev və b., 2009, 2012, 2013; Чобанов и др., 2004; Ələsgərova, 2011). Bunların arasında ağrıkəsici, bakteriyalara və mikroorqanizmlərə qarşı və başqa müalicəedici fəallığa malik efir yağları xüsusi əhəmiyyət daşıyır. *A.santonica* L. növündən efir yağları alınmış və mikroorqanizmlərə təsiri (Муталибова, 2013) öyrənmişdir.

Bu tədqiqatın əsas məqsədi *Artemisia* cinsi növləri üçün səciyyəvi olan efir yağlarının alınması, müxtəlif inkişaf fazalarında onların miqdarının, praktiki əhəmiyyətinin öyrənilməsi və efir yağlarının mikroorqanizmlərə qarşı antiparazitar, antivirus, antifunqal və fumiqant təsirnin aşkar edilməsidir.

MATERIAL VƏ MATODLAR

Tədqiqat işləri 2000-2011-ci illərdə çöl marşrutları, ekspedisiya, kameral-laborator şəraitdə aparılmışdır. Efir yağlarının alınmasında hidrodistilyasiya (Гинзберг, 1932), identifikasiyasında qazmaye xromatoqrafiya, xromato-mass-spektrometriya (Agilent 6890N) metodlarından istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat illərində 34 yovşan növündən efir yağları alınmış, onların komponent tərkibi öyrənilmişdir. Ümumən yovşanların 74-78%-i efir yağlı bitkilərdir. Onların bütün orqanlarına ətirli iyi verən tərkiblərində olan terpenoidlər və onların törəmələridir. Bu növlərin tətbiqi sahələrinə və *A.szowitziana, A.fragrans, A.spicigera, A.austriaca, A.absinthium, A.issayevii, A.dracunculus, A.scoparia, A.santonica, A.maritima* və s. növlərin komponent tərkiblərinə identifikasiya edilmişdir.

A.szowitziana növünün yerüstü hissəsinin efir yağının əsas tərkibinin 75%-i β-tyon, 1,8-sineol - 9,0%, α-tyon - 9,0%, izləri olan komponentlər limonen, sabinen, β-pinen, sabinen və p- simol ilə səciyyələnir.

Yovşan növləri içərisində ən çox səhra və yarımsəhralarda yayılan *A. fragrans* növündə generativ dövrün ilkin mərhələsində kütləvi çiçəkləmə fazasında efir yağın miqdarının çox olması məlum olmuşdur (4,5%). Komponent tərkibinin əsasını isə p-simol (0,8%), 1,8-sineol (3,6%), α-tyon (28,0%), β-tyon (12,0%), kamfora (7,0%) təşkil edir, α-pinen, β-pinen, kamfen sabinen mirsen limonen β-fellandren komponentlərinin isə izlərinə rast gəlinir (cədvəl 2).

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Kəngərli rayonu Payız kəndin yuxarı dağ qurşaqlarında ən çox ehtiyatı olan *A.spicigera* yovşan növünün əsasən yerüstü hissəsindən alınmış solğun efir yağın ümumi çıxımı 2,5%-dir. Aşkar edilmişdir ki, efir yağı yüksək protozoosid təsirə malikdir. Efir yağının komponent tərkibi isə α-pinen (0,1%), kamfen (0,5%), p-simol (0,2%), 1,8-sineol (46,0%), kamfora (48,0%), 7 komponentin isə (β-pinen, sabinen, mirsen, limonen, β-fellandren, γ-terpinen, terpinolen) izləri vardır. Həmin bölgədən *A.absinthium,* növünün yerüstü hissəsindən qönçələmənin əvvəlində (iyunun ortalarında) 1,45% - tünd yaşıl rəngli efir yağı alınmış, komponent tərkibi identifikasiya edilmişdir: α- pinen, mirsen, fellandren, p-simol, sabinen, tyon, tyul spirti, xamazulen, bisabolen, selinen, xamazilenoqen, kurkumen, izovalerian və palmitinov turşuları, artabsin, artabin, arabsin, absintin, anabsitin, abzindiol. Alınan nəticələr ədəbiyyata uyğun olmuşdur (Горяев, 1952; Herout et al., 1956).

Biçənək kəndi ətrafında subalp qurşaqlarında dəniz səviyyəsindən 1900 m yüksəklikdə bitkilərin biomüxtəlifliyi içərisində *Artemisia austriaca* növü özünəməxsus iyi və parlaqlığı ilə başqa növlərdən fərqlənir. *A.austriaca* növündən çiçəkləmə fazasında 3% açıq yaşıla çalan efir yağı alınmışdır.

Xromato-masss-spektrometriya üsullarından istifadə edərək ilk dəfə olaraq isayev yovşanı *(Artemisia issyevii* Rzazade) növünün efir yağının komponent tərkibi öyrənilmişdir. Efir yağının əsas komponentləri 37,21% kamfora, 31,72% 1,8 sineol 37-dən yuxarı komponentləri isə identifikasiya edilmişdir (Алескерова и Серкеров, 2012).

Füzuli rayonu Əhmədbəyili və Əmirseyidli kəndlərin ətrafında yayılan *A.scoparia* növündə kütləvi çiçəkləmə fazasında kərpic rəngli efir yağı 3,9%-dir. Qönçələmə fazasında efir yağının miqdarı xeyli azalır: 0,3%-i gövdəsində; 0,7% bitkinin yarpağında; qönçələnmə fazasında efir yağının miqdarı 0,9%-ə çatır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində *A.scoparia* növündən efir yağı almaq üçün çiçəkləmə fazasında bitki nümunələri toplanmalıdır.

Haramı düzünün cənubunda *A.scoporoides* növünün çiçəkləmə fazasında tündşabalıdı rəngli 3,6% efir yağı alınmışdır.

A. austriaca növünün qönçələmə zamanı efir yağının miqdarı 1,8%, 2,9-3,0%-ə yaxın olur ki, bunun da əsas hissəsini xamazulen təşkil edir. Göründüyü kimi *A. scoparia* növüdən fərqli olaraq, bu növdə efir yağın miqdarı əsasən qönçələmə fazasında daha çox olur. Naxçıvan MR Şahbuz rayonunun Batabat massivindən və Biçənək kəndinin cənubundan subalp qurşağında dəniz səviyyəsindən 1900 m hündürlükdən toplanan *A.austriaca* növündə efir yağının miqdarı 2,15% olduğu halda, Qusar rayonun şimal yamaclarında, meşə açıqlığında isə bu növün efir yağın miqdarı 1,8% olmuşdur. Bu da ekoloji şəraitdən asılı olaraq bitkilərin efir yağı toplanması dinamikası zamanı aydınlaşmışdır.

Eyni ilə Batabatda dəniz səviyyəsindən 2700 m hündürlükdə toplanan *A.absinthium* növündən alınanefir yağının miqdarı 1,45%-z olmuşsa, Kıçik Qafqazın cənubunda Hacıkənddən, Ağsu çayının ətrafndan və Toğana kəndi ətrafından, meşə açıqlığındakı sahələrdən 1100 m hündürlükdən yığılan eyni növün xammalından alınan efir yağının miqdarı isə 0,75%-dir. Tədqiqatın yekunu olaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, bitkilərin efir yağı çıxımı ekoloji amillərdən çox asılıdır.

Müşahidələr zamanı qönçənin əmələ gəlməsi fazasında isə *A.fragrans, A.szowitsiana və A.dracunculus* növlərindən alınan efir yağının miqdarı digər növlərə nisbətən daha çox olması müşahidə edilmişdir (cədvəl 1).

Müəyyən edilmişdir ki, 14 yovşan növünün sulu ekstraktı və 8 növün efir yağları protozoosid, 6 növ - antimikrob, 5 növ - antivirus, 12 növ - antifunqal, 6 növ - antimikrob, 6 növün efir yağları isə fumiqant fəallığa malikdir.

A.hanseniana növü Naxçıvan MR, Kür-Araz ovalığı, Kiçik Qafqazın cənubunda və qərbində geniş areala malikdir. Bu növün ehtiyatının çox olmasını və tərkibinin bioloji fəal maddələrlə zənginliyi nəzərə alınaraq ilk dəfə efir yağlarının praktiki əhmiyyəti öyrənilmişdir.

Cədvəl 1. *Artemisia* L.cinsi növlərində müxtəlif fazalarında efir yağının toplanma dinamikası

Növlər	Vegetasiyanın fazaları				
	Virginil mərhələ	**Qönçənin əmələ gəlməsi**	**Kütləvi çiçəkləmə**	**Səbət**	**Efir yağlarının rəngi**
	Efir yağlarının %-ə miqdarı				
A.vulgaris	0, 2	0, 9	0,1	0,2	açıq yaşıl
A.tournefortiana	-	0,1	0,35	0,4	sarı-narıncıya çalan
A.annua	0,1	1,8	2,0	0,9	limonu
A.absinthium	0,10	0,38	1,45	0,6	tünd yaşıl
A.austriaca	-	1,8	3,0	0,4	yaşılla göyün qarışığı
A.dracunculus	0,15	1,1	3,1	0,9	samanı
A.areneria	0,16	0,86	1,8	-	yaşıl-sarıya çalan
A.salsoloides	0,20	0,34	1	-	açıq-sarı, narıncı
A.scoparia	0,90	0,9	3,9	0,5	kərpici
A.scoparoides	0,95	1,5	3,6	0,3	tünd şabalıdı
A.fragrans	1,8	1,80	4,5	0,6	sarı-yaşılaçalan
A.monogyna	0,92	1,2	1,9	0,7	açıq sarı-yaşılacalan
A.spicigera	0,65	1,7	2,5	0,8	solğun sarı
A.szowitziana	0,92	1,9	3,8	-	samanı-sarı
A.taurica	1,2	1,8	3,7	0,8	açıq yaşıl
A.issayevii	1,6	1,2	3,1	0,9	şəfaf samanı
A.iskenderiana	0,8	1,4	3,6	0,7	açıq sarı
A.kobstanica	1,2	1,0	5,0	1,0	açıq sarı-yaşıla çalan
A.prilipkiana	1,3	2,0	2,8	0,5	yaşıl
A.marschalliana	0.9	1,5	2,5	0,9	sarı
A.santonica	1,7	1,75	2,5	0,7	açıq sarı, sarı-yaşıla çalan
A.nachitschevanica	1,3	1,8	3,2	1,0	limonu
A.maritima	1,0	1,4	2,0	0,3	şəffaf
A.fasciculata	0,1	0, 9	1	0,2	sarı
A. Caucasica	1,1	1,3	3,0	1,0	açıq yaşıl
A.taurica	0,99	1,1	1,1	0,88	samanı
A.hanseniana	0,89	0, 99	1,5	0,8	açıq sarı
A. hanseniana var. Apscheronica	0,66	0,89	1,0	0, 29	açıq sarı
A. hanseniana var. Phyllostachys	0,72	0,86	1,2	0,32	tünd sarı
A.hanseniana var. yasamalica	0,73	0,9 6	1.1	0,29	yaşılaçalan sarı
A.chazarica	0.63	0,78,	1,5	0,38	şəffaf sarı
A.monogyna	0.75	0,36	2,8	0,22	açıq sarı
A.campestris	0,55	0, 30	0,99	0,32	sarı

3-saylı cədvəldə *A.hanseniana* növündən alınan efir yağının mikroorqanizmlərə təsiri zamanı əldə edilən nəticələr verilmişdir.

A.maritima isə Abşerondan yayılan növdür. Sarı-yaşılaçalan və samanı rəngli efir yağları durulaşma nisbətindən, ekspozisiya müddətindən asılı olaraq *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherchia coli*, *Candida albicans* mikroorqanizmlərinin böyümə və inkişafını ləngidərək tam dayandırma fəallığına malikdir və onlardan yeni antimikrob, antibakterial preparatların hazılanmasında istifadə etmək olar (Meredith et al., 2004; Алескерова, 2006; Ələsgərova, 2009; Del Pilar et al., 2008). 4-saylı cədvəldə *A.maritima* dəniz yovşan növünün emulsiya-kontakt üsulu ilə alınan efir yağının (2%-li spirt məhlulu) sıx qida mühitində yerləşdirilən bəzi mikroorqanizmlərin böyümə intensivliyinə təsiri üzrə tədqiqatların nəticələri təqdim olunur (cədvəl 4).

A.annua növündən alınan efir yağı mikroskopik göbələklərdən *Trichoderma lignorum*, *Fusarium oxysporum* və *Aspergilus nigra*-nın inkişafını dayandıraraq mikroorqanizmlərə qarşı effektiv bakterisid və funqisid təsir göstərdiyindən göbələklərə qarşı təsirli vasitə kimi preparatların hazılanmasında istifadə edilməsi tövsiyyə olunur (cədvəl 5).

Artemisia cinsinin geniş areala və yüksək yağ çıxımına malik olan *A. fragrans, A.annua, A.santonica, A.kobstanica, A.szowitziana, A.scoparoides* növlərindən alınmış efir yağlarının fumiqant təsiri laboratoriya şəraitində qansoran *Culex pipiens molestus* ağcaqanadlar üzərində öyrənilmişdir. Efir yağının hürküdücü təsir müddəti *A. fragrans*-da 4 saat, *A.annua*-nın efir yağının təsir müddəti 5-6 saat, *A.santonica* 7 saat, *A.szowitsiana*-da isə efir yağının fumiqant təsir müddəti 7-8 saata qədər davam edir (cədvəl 6).

Azərbaycan florasında yayılan 18 yovşan növünün efir yağları ilk dəfə öyrənilmişdir. Aşağıda efir yağlılığına görə ən perspektivli növlər üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri qısa şəkildə verilmişdir.

A.dracunculus növünün çiçəkləmə fazasında bioloji fəal maddələrdən (skoparon, skopletin, eskuletin) kumarin törəmələri (Ələsgərova, 2010) və 3,1% efir yağı alınmışdır. Alınan efir yağlarının mikroskopik göbələklərdən *Trichoderma lignorum*

Cədvəl 2. *Artemisia* L. növlərinin qaz-maye xromatoqrafiya və xromato-mass-spektrometriya üsulları ilə alınan efir yağlarının komponent tərkibi.

Növlər	**Komponentlər**	**%-lə miqdarı**
A. fragrans Willd.	p-simol	0,8
	1,8-sineol	3,6
	α-tüyon	28,0
	β-tüyon	12,0
	kamfora	7,0
	α-pinen	izi
	β-pinen	«---»
	kamfen	«---»
	sabinen	«---»
	mirsen	«---»
	limonen	«---»
	β-fellandren	«---»
A. szowitsiana (Bess.) Grossh.	β-tüyon	75,0
	1,8-sineol	9,0
	α-tüyon	9,0
	sabinen	izi
	limonen	«---»
	p-simol	«---»
	α-pinen	«---»
	kamfen	«---»
A. spicigera C. Koch.	α-pinen	0,1
	kamfen	0,5
	p-simol	0,2
	1,8-sineol	46,0
	kamfora	48,0
	β-pinen	izi
	sabinen	«---»
	limonen	«---»
	mirsen	«---»
	β-fellandren	«---»
	γ-terpinen	«---»
	terpinolen	«---»
A. issayevii Rzazade	Kamfora	37,21
	1,8-sineol	31,72

Cədvəl 3. Emusiya-kontakt üsulu ilə hansen yovşan (*A.hanseniana*) növünən alınan efir yağın (2%-li sprt məhlulu) sıx qida mühütində yerləşdirilən bəzi mikroorqanizmlərin böyümə intensivliyinə təsri

Ekspozisiya (dəq)	**10**				**20**				**30**				**40**				**60**			
Mikroorqanizmlər	**Fizioloji məhlulda spirtin durulaşma dərəcəsi**																			
	1:3	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**
St. aureus	+	++	+++	+++	-	++	+++	++	-	-	++	++	-	+	++	+++	-	-	+	+++
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
P. aeruginosa	-	+	+	+++	+	+	++	+++	-	+	++	+++	-	+	+	++	-	-	+	+
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
E. coli	++	+++	+++	+++	-	++	+++	+++	+	++	+++	+++	-	+++	+++	+++	-	++	++	+++
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
C. albicans	+	++	+++	+++	-	-	++	++	-	+	++	++	-	+	++	++	-	+	+	++
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Qeydlər: "–" mikroorqanizmlərin əkin zamanı bitməməsi; "+" - <50 koloniya – zəif bitməsi; "++" - 50-100 koloniya – orta səviyyədə bitməsi; "+++" - >100 koloniya – intensiv bitməsi

mikroblarına, *Fusarium oxysporum* və *Aspergilus nigra*-nın mikroorqanizmlərinə təsiri öyrənilmişdir.

Bəzi növlərin efir yağlarının bağırsaq parazitlərindən *Hymenoelpis nana, Lamblia intstinalis, Syphacia obvelata, Trichocephalus muri-a* təsiri, qansoran *Culex pipiens molestus* ağcaqanadlarına fumiqant və 14 yovşan növünün sulu dəmləmələrinin protozoosid təsiri öyrənilmişdir.

A.fragrans, A.szowitsiana, A.santonica A.hanseniana, A.hanseniana var. *phyllastachys, A.maritima* və *A. iskenderiana* Rzazade növlərinin yerüstü hissəsindən alınan efir yağlarının preparativ durulaşma dərəcəsi və efir yağları ilə kontakt ekspozisiyasından asılı olaraq qram-müsbət və qram-mənfi bakteriyalardan *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherchia coli, Candida albicans*-a qarşı təsiri öyrənilmişdir. Aparılan eksperimental tədqiqatlar nəticəsində 3 və 4-cü cədvəldən göründüyü kimi *A.hanseniana və A.maritima* yovşan növlərindən alınan efir yağlarının 2% spirt məlulu

Staphyilococcus aureus, *Candida albicanus Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli, Candida albicans* mikroorqanizmlərinə təsiri durulaşma nisbətindən (1:3) və ekspozisiya dərəcəsindən 10-60 dəq müddətindən asılı olaraq böyümə və inkişafının ləngiməsinə və tam dayanmasına səbəb olmuşdur. *A.hanseniana və A.maritima* növlərindən alınan efir yağlarından bakteriosid və bakteriostatik preparatların tərkibində istifadə edilməsi tövsiyyə edilir.

Eksperimental tədqiqatların digər istiqaməti *Artemisia* cinsinin 12 növündən alınan efir yağlarının və sulu ekstraktların mikroskopik göbələklərə təsiri öyrənilmişdir.

Tədqiq olunan bitkilərin antifunqal aktivliyinin öyrənilməsi üçün tərəfimizdən həm bitkilərdən alınan efir yağların, həm də onların sulu ekstraktlarının mikroskopik göbələklərdən *Fusarium oxysporium və Trichoderma lignorum* böyüməsinə qarşı aktivliyi aşkar edilmiş və tədqiqat iki mərhələdə aparılmışdır. *A.annua* növündən alınan efir yağınıını isə mikroskopik göbələklərdən *Trichoderma lignorum*, *Fusarium oxysporum* və *Aspergillus nigra*-nın inkişafını dayandıraraq mikroorqanizmlərə qarşı effektiv bakterisid və funqisid təsir göstərdiyindən yuxarıda adları çəkilən göbələklərə qarşı təsirli vasitə kimi isifadə olunması tövsiyyə olunur.

Tədqiqatın nəticələrinə nəzər salsaq görürük ki, 0,1%-0,5% durulaşdırılmış efir yağlardan qoyulan təcrübələrin heç birində göbələklərdə inkişaf getməmişdir. Demək olar ki, istifadə olunan efir yağını çox az faizlə belə göbələklərin inkişafını dayandıraraq öz bakterisidliyini göstərmişdir.

Yovşan cinsi növlərindən 14-növünün sulu dəmləmələrinin (*A. annua, A. scoparia, A. absinthium, A. fragrans, A hanseniana, A. kobstanica, A. prilipkoana, A.iskenderiana A. chazarica, A. spicigera, A.austriaca, A. dacunculus, A. szowitziana, A. monogyna) in vivo* və *in vitro*-da eyni zamanda 8 növün efir yağının protozoozid təsiri öyrənilmişdir.

7 saylı cədvəldə bəzi yovşan növlərindən alınan efir yağların eksperimental modeldə bağırsaq parazitlərinə qarşı antiparazitar aktivliyi verilmişdir.

Cədvəl 4. Emulsiya-kontakt üsulu ilə dəniz yovşanı (*A.maritima*) növündən alınan efir yağının (2%-li sprt məhlulu) sıx qida mühitində yerləşdirilən bəzi mikroorqanizmlərin böyümə intensivliyinə təsiri

Ekspozisiya (dəq)	**10**				**20**				**30**				**40**				**60**			
Mikroorqanizmlər	**Fizioloji məhlulda spirtin durulaşma dərəcəsi**																			
	1:3	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**	**1:3**	**1:4**	**1:5**	**1:6**
St. aureus	-	+++	+++	+++	-	+++	+++	+++	-	++	++	+++	-	++	++	++	+	+	+	+
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
P. aeruginosa	+	+	++	++	+	++	++	++	+	++	++	++	+	+	++	++	+	++	++	++
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
E. coli	-	++	++	++	-	+++	+++	+++	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+++	+++
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
C. albicans	+	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+	++	++	++	+	++	++	+++
Kontrol	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Qeydlər: "–" mikroorqanizmlərin əkin zamanı bitməməsi; "+" - <50 koloniya – zəif bitməsi; "++" - 50-100 koloniya – orta səviyyədə bitməsi; "+++" - >100 koloniya – intensiv bitməsi

Cədvəl 5. *A. annua* növünün efirli yağının göbələklərin inkişafına təsiri

Bitki	**Kultura**	**Əmələ gələn biokütlə q/*l* 1həftədə**	
Artemisia annua	*Trichoderma lignorum*	0,7	zəif inkişaf izləri
	Fusarium oxysporum	0,184	-
			-
			inkişaf
	Trichoderma lignorum	Çapek q.m.	3,500
	Fusarium oxysporum	Çapek q.m.	5,400

Cədvəl 6. Birillik və acı yovşanın ekspozisiyadan asılı olaraq *in vitro* protozoosid təsirinin tədqiqindən alınan nəticələr

Bitki	**İstifadə formulası**	**Ekspozisiya müddəti, dəq**	***Lamblia intestinalis* sistaları**			***Blastosystus honinis***		
			Sistaların sayı	**Məhv olmuş sistaların sayı**		**Törədicilərin sayı**	**Məhv olmuş törədicilərin sayı**	
				Mütləq rəqəm	**±%-lə**		**Mütləq rəqəm**	**±%-lə**
Birillik yovşan	Dəmləmə	10	48	36	75,0 ±8,6	72	55	76,4±8,7
		20	76	60	78,9±8,8	68	62	82,3±9,0
		65	58	hamısı	100	49	hamısı	100
Acı yovşan	Dəmləmə	10	45	30	66,6±8,1	54	41	74,0±8,6
		20	60	45	76,0±8,7	51	42	82,3±9,0
		52	47	hamısı	100	60	hamısı	100

Cədvəl 7. Bəzi yovşan növlərindən alınan efir yağlarının eksperimental modeldə bağırsaq parazitlərinə qarşı antiparazitar aktivliyi

Növ	Parazitlərin yumurta sayı/1 q fekaliy			
	Müalicədən əvvəl		Müalicədən sonra	
	H. nana	*T. muris*	*H. nana*	*T. muris*
A. absinthium	310,5±11,5	178,10±9,8	70,7±7,3	86,0±8,2
A. annua	264,6±10,7	313,6±10,5	121,3±8,4	47,6±6,3
A. scoparia	287,3±11,2	204,5±10,1	94,4±7,8	51,4±6,8

Cədvəl 8. *A.santonica* yovşan növündən alınan efir yağının fumiqant təsiri

02.05.11			03.05.11		
Ağcaqanadların təmasda olan müddəti	**Təmas zamanı qan sorması**	**Laboratoriyanın hərarəti, °C**	**Ağcaqanadın təmasda olma müddəti**	**Təmas zamanı qan sorması**	**Laboratoriyanın hərarəti, °C**
9^{00}-11^{15}	Qan sormadı	23,6	9^{00}-9^{15}	Qan sormadı	23,6
11^{00}-11^{15}	Qan sormadı	24,0	11^{00}-11^{15}	Qan sormadı	24,0
13^{00}-13^{15}	Qan sormadı	25,2	13^{00}-13^{15}	Qan sormadı	25,2
15^{00}-15^{15}	Qan sormadı	26,5	15^{00}-15^{15}	Qan sormadı	26,5
16^{00}-16^{10}	Qan sormadı	26,5	16^{00}-16^{10}	Qan sormadı	28,0

Cədvəl 9. *A.szowitsiana* virulisid təsiri

Təcrübə qrupu	İlkin hüceyrə kulturasında alınan nəticə				Nəzarət qrupları		
	25%	50%	75%	Cəmi	Hüceyrə	Hüc+virus	Hüc+vasitə
Hüc+virus	32	50	43	125	Yaxşı vəziyyət	Morfoloji dəyişiklik var	Yaxşı vəziyyətdədir
Hüc+virus+vasitə	40	72	13	125			

7 saylı cədvəldən göründüyü kimi, birillik və acı yovşan növünün dəmləməsində *Lamblia intestinalis* sistaları və *Blastosystus honinis* törədiciləri ekspozisiya müddətindən asılı olaraq *in vitro* protozoosid təsiri 75%-dək, acı yovşanda 82,3%-dək olmuşdur. Hər iki növdə məhv olmuş sistaların və məhv olmuş törədicilərin sayı 100 % olmuşdur.

Bəzi yovşan növlərinin (*A.absinthium, A.annua*, *A.scoparia* və s.) efir yağlarının və sulu ekstraktların insandan götürülmüş bağırsaq parazitlərinə təsiri ağ siçanlar üzərində iki mərhələdə öyrənilmişddir.

Ağ siçanlar 4 növ bağırsaq paraziti ilə (*Hymenoelpis nana, Lamblia intstinalis, Syphacia obvelata* və *Trichocephalus muris*) yoluxdurulmuşdur. 5% spirtli məhlulda hazırlanmış 6%-li efir yağı ilə 10 dəqiqə təsir etdikdə parazitlərin yumurta və sistlərinin maksimal məhvinə səbəb olur. Onların fizoloji fəallığı klassik preparatlrdan daha da yüksəkdir.

Tərkibində birillik və acı yovşan bitkilərinin qarışığından ibarət olan dəmləmənin protozoosid fəallığı *Lamblia intestinalis* sistlərində, *Blastosystis hominis*-də müşahidə edilmişdir. Hər iki bitkinin qarışığından hazırlanan dəmləmənin protozoosid təsirinə əsaslanaraq prafilaktika istifadə edilmiş, eksperimental işlər iki mərhələdə aparılmışdır. Ekspermental hissənin birinci mərhələsində *B.hominis-ə* və *L.intestinalis-in* sistalarına bitkilərin ekspozisiya müddətindən asılı olaraq *in vitro* təsir dərəcəsinin öyrənilməsi zamanı onların hər iki növ törədicilərə kifayət qədər protozoosid təsirini üzə çıxartmışdır.

Aparılan eksperimentlər göstərdi ki, *A.absinthium, A.annua* və *A.scoparia*-dan alınan efir yağları yüksək protozoosid təsirə malikdir. Bunu aparılan eksperimental tədqiqatlar bir daha təsdiq etmişdir. Onların antiparazitar fəallığı istifadə olunan sintetik preparatlardan üstündür və bağırsaq parazitlərinin müalicəsində perspektivdirlər. Ağ siçanlarda *Hymenolepis nana* və *Trichocephalus muris* invaziyalarının bəzi yovşan növlərinin efir yağları ilə müxtəlif istiqamətdə müalicəsinin 70,0-86% arasında tərəddüd etmişdir. Alınan nəticələr 6 sayli cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Artemisia santonica növündən alınan efir yağının "*Culex pipiens molestus"* ağcaqanad ilə təmasının nəticələri 8 saylı cədvəldə verilir. Tədqiq olunan yovşan növlərindən hazırlanmış efir yağının *Cx.p.molestus* ağcaqanadı ilə təmasın nəticələri aşağıdakı cədvəllərdə öz əksini tapmışdır. *Artemisia santonica* növündən alınmış efir yağının hürküdücü təsiri 7 saat müddətində olmuşdur. Bundan repillent maddə kimi istifadə olunması tövsiyyə olunur.

A.szowitsiana növünün efir yağının spirtli-sulu qarışığı nativ halda hüceyrələrə toksiki təsir göstərməmiş və nativ halda insan embrionu fibroblastlarının ilkin hüceyrə kulturasında enterovirus törədicilərə sitopatik təsirin qarşısını almışdır. Aparılan tədqiqatların nəticələri 9 saylı cədvəldə verilmişdir.

Antivirus fəallığı yoxlamaq üçün efir yağının 2%-li spirtli məhluldan istifadə edilmişdir. Tes kimi müxtəlif enteroviruslara (Koksaki A və B) görə

müsbət olan patoloji nümunələrlə yoluxdurulmuş ilkin hüceyrə kulturalarında öyrənilmişdir.

Öyrənilən efir yağı vasitə 72 nümunədə 50%, 40 nümunədə 25%, 13 nümunədə 75% olmaqla enterovirusların törətdiyi sitopatik təsirin qarşısını almışdır.

Beləliklə, aparılan tədqiqatların nəticələri belə qənaətə gəlməyə əsas verir ki, *A.szowitsiana* növündən alınan efir yağın spirtli-sulu qarışığı nativ formada avtivirus fəallığa malikdir və onlardan bəzi enterovirus infeksiyalarının profilaktikasında vasitə kimi istifadə etmək olar.

MİNNƏTDARLIQ

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində V.Y.Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi profilaktika İnstitutunun və Azərbaycan EA Mikrobiologiya İnstitutunun əməkdaşlarına öz dərin minnətdarlığımızı bildiririk.

ƏDƏBİYYAT

Əliyev N.N., Qurbanov S.M., Əsədova A.İ. və b. (2000) Bir sıra dərman bitkilərinin kəskin respirator xəstəliklərin müalicə və profilaktikasında istifadə edilməsinə dair (Metodiki tövsiyə) Bakı: 8 s.

Ələsgərova Ə.N. (2009) *Artemisia L.* cinsin bəzi növlərin efir yağlarının antimikrob təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri ser.),* **№1,2:** 62-67.

Ələsgərova Ə.N. (2010) Tərxun Yovşan (*Artemisia dracunculus* L.) növünün kumarinlərinin öyrənilməsi. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri),* **65(№ 3-4):** 12-16.

Ələsgərova Ə.N. (2011) Azərbaycanda becərilən *Artemisia dracunculus* L. növünün protozoosid təsiri "*Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri" mövzusunda Beynəlxalq konfransın materialları,* Bakı: 268-272.

Ələsgərova A.N. (2012) Azərbaycan florasında yovşan cinsi növlərinin xemotaksonomik tədqiqinə dair (İcmal). *AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri,* **XXXII:** 120-142.

Əliyev N.N., Hacıyev V.C., Səfiyeva L.A., Ələsgərova Ə.N. (2009) Bağırsaq protozoozlarının törədicilərinə qarşı protozoosid vasitə. Patent (İxtra) № İ 2009 0194.

Əliyev N.N., Əlili M.İ., Səfiyeva L.A., Ələsgərova Ə.N. (2012) Bağırsaq protozoolarının törədicilərinə qarşı protozoosid vasitə. "Protozoosid təsirə malk profilaktik vasitə "Patent (ixtra) №İ 2012 0100 27.11.2012.

Əliyev N.N., Əsədova A.İ., Ələsgərova Ə.N., Rüstəmova L.İ., Sərkərov S.V., Hacıyeva T.İ., Əliyeva N.N., Heydərova F.H., İbrahimova S.İ., Baxşıyeva N.Ç. (2013) *Artemisia issayevii* Rzazade növündən alınan efir yağının virus əleyhinə fəallığı. *Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Botanika İnstitutunun elmi əsərləri,* **XXX III:** 72-74.

İbadullayeva S.C., Cəfərli İ.Ə. (2007) Efir yağları və aromaterapiya. Bakı: Elm, 115 s.

Адекенов С.М. Сесквитерпеновые лактоны растений. Распространение в природе, особенности строения молекул и перспективы их применения. *Сб. трудов межд. науч.-прак. конф. «Тритерпеноиды: достижения и перспективы применения в области химии, технологии производства и медицины».* Караганда: 39-46.

Алескерова А.Н. (2002) Антирадикальная активность сесквитерпеновых лактонов ериванина и алханина из *Artemisia fragrans. Материалы VI Международной конференции «Биоантиоксидант».* Москва: 31-32.

Гинзберг А.С. (1932) Упрощенный способ определения эфирного масла в эфироносах. *Хим. фармац. Пром.-сть,* **№8-9:** 326-329.

Горяев М.И. (1952) Эфирные масла флоры СССР. Изд. АР АН Казах. ССР: 378 с.

Гурвич Н.Л. (1960) Опыт классификации эфирномасличных растений. *Тр. Ботан. Ин-та АН СССР,* сер. 5: Растительное сырье. М.-Л., **вып. 6:** 7-126.

Лябина Л.М. Соминина А.А., Черенковская И.А. (1975), и др. Методические рекомендации по работе с клеточными культурами и средами, Ленинград, , с. 41.

Муталибова Н.Ф., Ахиева А.Н., Гаймина Ю.А. (2013) О влиянии *in vitro* эфирного масла *Artemisia santonica* на некоторых представителей микробиоценоза кишечника и дыхательных путей человека. *Гигиена, эпидемиология и иммунобиология (*Алматы), **№3:** 58-60.

Рзазаде Р.Я. (1955) Новые виды, ряды и подроды Кавказских полыней. *Изв. АН Азерб. ССР,* **№3:** 17-35.

Rychlevska U., Serkerov S.V. (1991) Sesquiterpene lactones of the *Umbelliferae*. Structural characterization of badkhysin and its C (5)-epimer isobadkhysin. *Acta Crystallographica,* **47:** 1872-1877.

Рыбалко К.С. (1978) Природные сесквитерпеновые лактоны. М.: Медицина, 320 с.

Серкеров С.В. Алескерова А.Н., Мир-Бабаев Н.Ф., Керимов Р.Ф. (1992) Способ выделения 1-окси-3-кето-эвдесм 4(5)-ен-6,12-олида. *Авторское свидетельство* №1734344 от 01.07.1992.

Серкеров С.В., Алескерова А.Н. (2011) К изучению искендеролида. *Химия природ соедин.,* **№6:** 793.

Чобанов Р.Э., Алескерова А.Н., Джанахмедова Ш.Н. Сафиева Л.А. (2004) Эксперимен-

тальная оценка антипаразитарных свойств эфирных масел некоторых видов *Artemisia (Asteraceae)* флоры Азербайджана. *Растительные ресурсы,* **40 (вып. 4):** 94-98.

Belz R.G. (2007) Stimulation versus inhibition-bioactivity of parthenin, a phytochemical from *Parthenium hysterophorus L. Dose Response,* **6 (No 1):** 80-96.

Del Pilar C.M., Avery T.D., Hanssen E. et al. (2008) Artemisinin and a series of novel endoperoxide antimalarials exert early effects on digestive vacuole morphology. *Antimicrob. Agents Chemother.,* **52 (No 1) :** 98-109.

Herout V., Dolejs L., Sorm F. (1956) The structure of Artabsin the prochamasulenogen from *Artemisia absinthium* L. *Chemistry and Iundustry,* **1:** 1236.

Meredith S.A., Egan L., Weber B.W. (2004) Antimalarial quinolines and artemisinin inhibit endocytosis in *Plasmodium falciparum*. *Antimicrob. Agents and Chemother.,* **48 (No 7):** 2370-2378.

Lindegardh N., Tarning J., Toi P. et al. (2009) Quantification of artemisinin in human plasma usinq liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry. *J. Pharm. Biomed. Anal.,* **49 (No 3):** 768-773.

Исследование Эфирных Масел Видов Рода Полынь, Распространенных Во Флоре Азербайджана

А.Н. Алескерова[1], С.И. Ибрагимова[2], Ф.Г. Гусейнова[3]

[1] *Институт ботаники НАНА*
[2] *Гянджинский государственный университет*
[3]*Национальный НИ Институт медицинской профилактики им. В.Ахундова*

Впервые исследованы эфирные масла 34 видов полыни, распространенных во флоре Азербайджана. Были изучены процентное содержание и компонентный состав эфирных масел в различных фазах вегетации. Результаты исследований выявили, что эфирные масла 8-и видов (*A. fragrans* Willd., *A. spicigera* C. Koch., *A. szowitziana* (Bess.) A.Grossh., *A. absinthium* L., *A. issayevii* Rzazade, *A. annua* L., *A. scoparia* Waldst et Kit. *A. scoparoides* Grossh.) обладают протозооцидной, 12-ти видов (*A. fragrans, A. hanseniana* (Bess.) A.Grossh., *A. kobstanica* Rzazade, *A. prilipkoana* Rzazade, *A. iskenderiana* Rzazade, *A. szowitziana*, *A. scoparia, A. scoparoides* Grossh., *A.santonica* L., *A.monogyna, A. chazarica* Rzazade, *A. austriaca* (Jacq.) фунгицидной, 6-ти видов *(A. fragrans, A. annua, A. kobstanica, A. szowitziana, A.monogyna* Waldst et Kit, *A.scoparia*) антифунгальной, 5-ти (*A. issayevii, A. szowitziana, A. fragrans, A.maritima* L., *A. marschalliana* Spreng) антивирусной, 6-ти (*A. fragrans, A. szowitziana, A. issayevii, A. nachitschevanica* Rzazade, *A. fedorovii* Rzazade, *A. kobstanica*) антимикробной, а водные отвары 14-ти видов (*A. annua, A. scoparia, A. absinthium, A. fragrans, A. hanseniana, A. kobstanica, A. prilipkoana, A. iskenderiana A. chazarica A. spicigera A. austriaca, A. dracunculus* L., *A. szowitziana, A. monogyna)* в *in vivo* и *in vitro* условиях обладают протозооцидной активностью.

Ключевые слова: *Artemisia* L., *полынь, эфирное масла, газо-жидкостная хроматография, хромато-масс-спектрометрия, антимикробное действие*

Study Of Essential Oil Activities Of The Artemisia Genus Species Distributed In the Azerbaijan Flora

A.N. Aleskerova[1], S.I. Ibrahimova[2], F.H. Huseynova[3]

[1] *Institute of Botany, ANAS*
[2] *Ganja State University*
[3]*National Research Institite of Medical Prevention named after V. Akhundov*

Essential oils of the 34 wormwood species distributed in the Azerbaijan flora have been investigated for the first time. Percentage and componential composition of essential oils in different vegetation phases have been studied. The results of researches showed that the essential oils of 8 species (*A. fragrans* Willd., *A. spicigera* C. Koch., *A. szowitziana* (Bess.) A.Grossh., *A. absinthium* L., *A. issayevii* Rzazade, *A. annua* L., *A. scoparia* Waldst et Kit) have protozoocide, 12 species (*A. fragrans, A. hanseniana* (Bess.) A.Grossh., *A. kobstanica* Rzazade, *A. prilipkoana* Rzazade*, A. iskenderiana* Rzazade, *A. szowitziana*, *A. scoparia, A. scoparoides* Grossh., *A.santonica L,.A.monogyna A. chazarica* Rzazade) fungicide, 6 species *(A. fragrans, A. annua, A. chazarica A. kobstanica, A. szowitziana, A.scoparoides* Grossh.) antifungal, 5 species *(A. fragrans A. issayevii, A. szowitziana, A. maritima* L., *A. marschalliana* Spreng) antiviral, 6 apecies (*A. fragrans, A. szowitziana, A. issayevii, A.maritima L., A. fedorovii* Rzazade, *A. kobstanica*) antimicrobial, and water decoctions of 14 species (*A. annua, A. scoparia, A. absinthium, A. fragrans, A. hanseniana, A. kobstanica, A. prilipkoana, A. iskenderiana A. chazarica A. spicigera A. austriaca, A. dracunculus* L., *A. szowitziana, A. monogyna)* have protozoocide activities *in vivo* and *in vitro*.

Key words: *Artemisia L., wormwood, essential oils, gas-liquid chromatography, chromate-mass-spectrometry, antimicrobial effect*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 80-82 (2015)

Azərbaycanda *Centaurea* L. Cinsinin Seksiyalar üzrə Təyinedici Cədvəli

A.Y. Hüseynova, P.X. Qaraxani*

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
**E-mail: p.garakhani@mail.ru*

Məqalədə Azərbaycan florasında *Centaurea* L. cinsinə daxil olan 20 seksiyanın yeni təyinedici cədvəli göstərilmişdir.

Açar sözlər: *Centaurea* L.*, təyinedici cədvəl, seksiya*

Centaurea L. cinsi Aralıq dənizi mənşəlidir və dünyada 700-yə yaxın növü məlumdur. Azərbaycan florasında göstərilmiş 29 növdən 2 növ Vageniz tərəfindən yarımnöv səviyyəsinə endirilmişdir. Bu növlərə 22 növ əlavə olunaraq yeni taksonomik sistemi müəyyən edilmiş və beləliklə 49 növ 20 seksiyada birləşdirilmişdir (Karyagin, 1961; Vageniz, 1975).

Bunlardan bir növ (*C.emiliae* Huseynova et Garakhani) elm üçün yeni; səkkiz növ (*C. biebersteinii* Jaub. et Spach, *C. glastifolia* L. *C. pterocaula* Trautv., *C. macrocephala* Muss.-Puschk., *C. spectabilis* Fisch. et Mey., *C. phaeopappa* DC., *C. daralaghezica* Fom., *C. aucheri* DC.) müstəqil cinslərin tərkibindən *Centaurea* cinsinin tərkibinə keçirilmiş və onun tərkibində seksiya kimi göstərilmişdir; 13 növ (*C. behen* L., *C. trinervia* Steph., *C. caspia* Grossh., *C. cheiranthifolia* Willd., *C. meyeriana* Tzvel., *C. xanthocephala* (DC.) Sosn., *C. araxina* Gabrieljan, *C. amblyolepis* Ledeb., *C. szovitsiana* Boiss., *C. polypodiifolia* Boiss., *C. schistosa* Sosn., *C. bruguieriana* DC., *C. grossheimii* Sosn.) ədəbiyyat məlumatlarının, bizim tərəfimizdən yığılan herbari materiallarının, Azərbaycan və Rusiya EA Botanika İnstitutunun herbari fondunda saxlanılan herbari nüsxələrinin araşdırılması nəticəsində taksonomik tərkibə daxil edilmişdir (Mixeyev, 1999, 2000; Vageniz, 1975, 1986).

Cins: *Centaurea* L., 1753, Sp. pl. 909; А.Гроссгейм, 1934, Фл. Кавк., 4:216; и Опр. раст. Кавк. 495; Карягин, 1961, во Фл. Азерб., 8:458; Н.Н.Цвелев и др., 1963, Фл. СССР, 28:370; G.Wagenitz, 1975, Fl. of Turkey, 5:465; ex Fl. Iranica, 3:313; А.Д.Михеев и др., 2008, Конс. Фл. Кавк., 3 (1): 300. - **Güləvər.**

Birillik, ikiillik, çoxillik ot, kol və yarımkollardır. Gövdə dik qalxan və ya yatan, bəzi növlər 1m-dən hündürdür. Yarpaqlar bütöv və ya lələkvari bölümlü, növbəli düzülüşlüdür. Səbət heteroqam, çoxçiçəkli, təpə hissədə və yan budaqlarda tək, bəzən topa halda (2-6), qalxan süpürgə və ya salxım çiçək qrupunda toplanmışdır. Sarğı müxtəlif formada – kürəvari, yumurtaşəkilli, silindrvari; sarğı yarpaqcıqları çoxsıralı, sıx kirəmitvari düzülmüş, yarımdairəvi, yumurtaşəkilli və ya üçbucaqvari-yumurtaşəkilli; xarici yarpaqcıqlar uzunsov-yumurtaşəkilli formadan uzunsov formayadək dəyişir, daxildəkilər isə xətvari; pərdəli, bütövkənarlı, saçaqlı və ya daraqvari-kirpikcikli əlavələrlə qısa, uzun və ya yoğun tikanla qurtarır. Bəzi hallarda əlavəsiz, uc hissədən küt və ya sivri ucludur. Çiçək yatağı sərt tükcüklüdür. Bütün çiçəklər boruşəkilli, çiçək tacı çılpaq, müxtəlif rəngdədirlər – ağ, al-qırmızı, bənövşəyi, mavi, sarı; ortadakılar ikicinsli; kənar çiçəklər steril, staminodiyalı və ya staminodiyasız 5(7)-10 bölümlü, böyüməmiş və ya böyümüş boruvari-qıfşəkillidir. Meyvəsi toxumcadır. Toxumca yuxarı hissədən kəsilmiş, dağınıq tükcüklü, yetişmiş toxumcalar çılpaq, adətən iki tərəfdən basıq, yan tərəfdən çəpinə kəsilmişdir. Kəkil toxumcaya bərabər, ondan iki-üç dəfə uzun və ya qısadır, bəzən kəkil olmur.

Aşağıda *Centaurea* cinsinin tərkibinə daxil olan seksiyaların yeni təyinedici cədvəli təqdim edilmişdir.

Cinsin tipi (lektotipi): *C. centaurium* L.

1. Birillik və ya ikiillik bitkidir **2**
\+ Çoxillik bitkidir **6**
2. Gövdə yarpaqları qısa saplaqlı; sarğı yarpaqcıqlarının əlavələri əlvari aralanmış, 5-7 tikanlıdır **3**
\+ Gövdə yarpaqları uzun saplaqlı; sarğı yarpaqcıqlarının əlavələri dərivari və ya pərdəvaridir ....**seksiya *Lopholoma***
3. Sarğı konusşəkillidir **4**
\+ Sarğı yumurtaşəkillidir **5**
4. Toxumca ellipsoidal və ya tərsinə yumurtaşəkilli; kəkil toxumcadan iki dəfə uzundur .... **seksiya *Mesosentron***
\+ Toxumca uzunsov; kəkil toxumcaya bərabər və ya ondan qısadır .... **seksiya *Acrolophus***
5. Aşağı və orta gövdə yarpaqları liraşəkilli-bölümlü və ya liraşəkilli lələkvari-bölünmüş; kəkil toxumcaya bərabər və ya ondan uzundur.... ....**seksiya *Tetramorphaea***
\+ Aşağı və orta gövdə yarpaqları lələkvari-yarılmış, kəkil toxumcadan qısadır .... **seksiya *Calsitrapa***

6. Kənar çiçəklər staminodiyalıdır **7**
+ Kənar çiçəklər staminodiyasızdır **10**
7. Gövdə yarpaqları uzunsaplaqlı; sarğı kürəşəkillidir .... **seksiya *Pseudohyalea***
+ Gövdə yarpaqları qısa saplaqlı və ya oturaq; sarğı yumurtavari və ya silindrikdir **8**
8. Gövdə yarpaqları bütövkənarlı, uzunsov-elliptik, üzəri üç aydın seçilən damarlıdır ....**seksiya *Odontolophus***
+ Gövdə yarpaqları lələkvari-yarılmışdır **9**
9. Bütün çiçəklər boruşəkilldir .... **seksiya *Sosnovskya***
+ Kənar çiçəklər qıfşəkilli, orta çiçəklər boruşəkillidir .... **seksiya *Schistosi***
10. Kəkil toxumcadan qısadır **11**
+ Kəkil toxumcaya bərabər və ya ondan uzundur.... .... **15**
11.Çiçəkləri sarıdır **12**
+ Çiçəkləri çəhrayıdır **14**
12.Gövdəsizdir ....**seksiya *Rhizocalathium***
+ Gövdəlidir **13**
13. Sarğı silindrikdir ....**seksiya *Xanthopsis***
+ Sarğı enli yumurtaşəkilldir ....**seksiya *Centaurea***
14. Gövdə yatan və qalxandır .... **seksiya *Amblypogon***
+ Gövdə dik qalxandır .... **seksiya *Jacea***
15. Sarğı yarpaqcıqları əlavəsizdir ....**seksiya *Microlophus***
+ Sarğı yarpaqcıqları əlavəlidir **16**
16. Sarğı yarpaqcıqları iri, qalındərili, əlavələr üçkünc yumurtaşəkilli, uc hissədən kiçik tikancıqlı, kənarları kirpikciklidir ....**seksiya *Phaeopappus***
+ Sarğı yarpaqcıqları yarımşəffaf əlavələr bütövkənarlı və ya qeyri-müəyyən dişciklidir **17**
17. Çiçəkləri müxtəlif rənglidir **18**
+ Çiçəkləri sarıdır **19**
18. Çiçəkləri al qırmızı, çəhrayı, açıq sarı və ya ağ; toxumca uzunsov, çılpaq.......**seksiya *Phalolepis***
+ Kənar çiçəklər göy, mavi, bəzən ağ, orta çiçəklər bənövşəyi; toxumca uzunsov-ellipsoidal, tükcüklü, kənar hissəsi çökükvari çapıqdır ....**seksiya *Cyanus***
19. Sarğı yarpaqcıqları yarımşəffaf, üzəri tünd qonur ləkəli; səbət orta ölçüdədir ....**seksiya *Chartolepis***
+ Sarğı yarpaqcıqları açıq qəhvəyi və ya qaramtıl; səbət iridir .... **seksiya *Grossheimia***

Göstərilən seksiyalar üzrə növlər aşağıdakı kimi yerləşmişdir:

№	Seksiyalar	Növlər
1.	*Centaurea* Cass.	*1. C.ruthenica* Lam.
		2. C.razdorskyi Karyag.
2.	*Cyanus* (Mill.) DC.	*3. C.depressa* Bieb.
		4. C.cyanus L.
		5. C.fischeri Willd.
		6. C.cheiranthifolia Willd.
		7. C.acmophylla Boiss.
3.	*Jacea* (Mill.) DC.	*8. C.salicifolia* Bieb.
		9. C.hyrcanica J. Bornm.
4.	*Amblypogon* (DC.) Tzvel.	*10. C.meyeriana* Tzvel.
5.	*Xanthopsis* (DC.) Tzvel.	*11.C.xanthocephala* (DC.) Sosn.
		12. C.araxina Gabrieljan
6.	*Sosnovskya* Takht.	*13.C.amblyolepis* Ledeb.
7.	*Schistosi* Alieva	*14. C.schistosa* Sosn.
		15. C.emiliae Huseynova et Garakhani
8.	*Odontolophus* (Cass.) Spach.	*16. C.trinervia* Steph.
		17. C.kobstanica Tzvel.
9.	*Pseudohyalea* Tzvel.	*18. C.leuzeoides* (Jaub.et Spach) Walp.
10.	*Lopholoma* (Cass.) DC.	*19. C.reflexa* Lam.
		20. C.sosnovskyi Grossh.
		21. C.carduiformis DC.
		22. C.apiculata Ledeb.
		23. C.adpressa Ledeb.
		24. C.pseudoscabiosa Boiss.
11.	*Acrolophus* (Cass.) Dobrocz.	*25.C.arenaria* Bieb.
		26.C.aggregata Fisch.et Mey.
		27. C.caspia Grossh.
		28. C.squarrosa Willd.
		29. C.ovina Pall.
		30. C.diffusa Lam.
12.	*Phalolepis* (Cass.) DC.	*31. C.transcaucasica* Sosn.
		32. C.alexandri Bordz.
13.	*Microlophus* Cass.	*33. C.szovitsiana* Boiss.
		34. C.behen L.
		35. C.polypodiifolia Boiss.
14.	*Rhizocalathium* Tzvel.	*36.C.rhizantha* C.A.Mey.
		37. C.oltensis Sosn.
		38. C.grossheimii Sosn.
15.	*Phaeopappus* (DC.) O.Hoffm.	*39. C.daralaghezica* Fom.
		40.C.spectabilis Fisch.et Mey.
		41. C.aucheri DC.
		42. C.phaeopappa DC.
16.	*Grossheimia* Sosn.et Takht.	*43.C.macrocephala* Muss.-Puschk.
17.	*Chartolepis* (Cass.) DC.	*44.C.glastifolia* L.
		45.C.pterocaula Trautv.
		46.C.biebersteinii Jaub.et Spach.
18.	*Mesosentron* (Cass.) DC.	*47. C.solstitialis* L.
19.	*Calcitrapa* (Adans.) DC.	*48. C.iberica* Trev.
20.	*Tetramorphaea* (DC.) Boiss.	*49. C.bruguieriana* DC.

QEYD: *Lopholoma* seksiyasına aid iki növ yarımnöv səviyyəsinə endirilimişdir: *C. pseudoscabiosa subsp. glehnii* (Trautv.) Wagenitz; *C. pseudoscabiosa subsp. ossethica* (Sosn.) Gabrielj.

ƏDƏBİYYAT

Гроссгейм А.А. (1934) Флора Кавказа. Баку: АН СССР, **Т. 4:** 342 с.
Гроссгейм А.А. (1949) Определитель растений Кавказа. М.: Сов наука, 747 с.
Илларионова Н.Б. (1961) Ключ к определению

васильков (*Centaurea* L.) дикорастущих в Крыму. *Материалы по флоре и растительности Крыма.* Ялта: 257-262.

Карягин И.И. (1961) Род *Centaurea* L. Флора Азербайджана. Баку: АН Азерб. ССР, **Т. 8:** 458-478.

Конспект флоры Кавказа. (2008) В 3-х томах. Отв. ред. акад. А.Л.Тахтаджян. К 65 / Ред. Ю.Л.Меницский, Т.Н.Попова и др. СПб., М.: Товарищество научных изданий КМК, **Т. 3, ч. 1:** 469 с.

Михеев А.Д. (1999) Обзор видов рода *Centaurea* (*Asteraceae*) Флоры Кавказа. 1. Подроды *Centaurea-Hyalinella*. *Ботанический журнал*, **84(№9):** 101-110.

Михеев А.Д. (2000) Обзор видов рода *Centaurea* (*Asteraceae*) Флоры Кавказа. 2. Подроды *Lopholoma-Tetramorphaea*. *Ботанический журнал*, **85(№3):** 116-124.

Флора СССР(1963)**:** *Compositae* (колена *Cynareae-Mutisinae*). Ред. Е.Г.Бобров, С.К.Черепанов. М., **Т. 28:** 654 с.

Wagenitz G. (1975) *Centaurea* L. Flora Turkey. Edinburgh, **V. 5:** 465-585.

Wagenitz G. (1986) *Centaurea* in South-West Asia patterns of distribution and diversity. *Proceed. Roy. Soc. Edinburgh,* **V. 89:** 11-21.

Ключ для Определения Секций Рода *Centaurea* L. В Азербайджане

А.Ю. Гусейнова, П.Х. Гарахани

Институт ботаники НАНА

В статье приводится ключ для определения секций рода *Centaurea* L. во флоре Азербайджана.

Ключевые слова: *Centaurea* L.*, ключ определения, секция*

Dichotomous Key for Identification of *Centaurea* L. Sections in Azerbaijan

A.Y. Huseynova, P.Kh. Garakhani

Institute of Botany, ANAS

The new dichotomous key for identification of twenty sections involved in *Centaurea* L. genus in the Azerbaijan flora has been presented in the article.

Key words: *Centaurea* L.*, identification key, section*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 83-86 (2015)

Aralıq Dənizi Mənşəli Ağac Bitkilərinin Mövsümi İnkişaf Ritminin Tədqiqi

E.Y. Əliyev*, E.O. İsgəndər, E.P. Səfərova

AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı, Badamdar yolu,40, Bakı AZ 1004, Azərbaycan;
**E-mail:* acae55@hotmail.com

Məqalədə Abşeron yarmadasında introduksiya edilmiş Aralıq dənizi mənşəli, ağac və kol bitkilərinə iqlim amillərinin təsiri ilə əlaqədar onların mövsümi inkişaf ritmində baş verən dəyişikliklər digər botaniki-coğrafi zonalarla müqayisəli təhlil edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, Abşeron şəraitində bu bitkilər inkişaf ritimlərini tam başa çatdıra bilirlər və onların geniş istifadə olunması məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: *Aralıq dənizi mənşəli ağac bitkiləri, introduksiya, inkişaf ritmi*

GİRİŞ

Abşeron yarmadası özünəməxsus fiziki-coğrafi, o cümlədən, iqlim şəraiti ilə digər botaniki-coğrafi zonalardan fərqlənir. Quru subtropik iqilimə malik olan Abşeron yarmadasının ekoloji şəraitini nəzərə alaraq, Aralıq dənizi mənşəli ağac və kol bitkiləri uzun illər ərzində Mərkəzi Nəbatat Bağında və eləcə də, Dendrologiya İnstitutunda müxtəlif əməkdaşlar tərəfindən aparılmış çoxillik introduksiya işləri nəticəsində adaptasiya olunmuş bitki növlərinə aid xeyli sayda materiallar toplanmışdır (Агамиров и Кулиев, 1976: Агамиров и др., 1986; Qurbanov və İsgəndər, 2015; Zeynalov, 1991). Hal-hazırda toplanmış nümunələrin həm praktiki, həm də nəzəri cəhətdən təhlil edilməsinə ehtiyac duyulur. Abşeron şəraitində Aralıq dənizi mənşəli ağac və kol bitkilərinin dekorativ növlərinin park və bağlarda perspektivliyini nəzərə alaraq, onların mövsümi inkişaf ritminin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Obyekt olaraq Abşeron şəraitində introduksiya edilmiş Aralıq dənizi mənşəli *Frangula alnus* Mill. - qızıl murdarça, *F.grandifolia* Fisch. et C.A. Mey. - iriyarpaqlı murdarça və *Pistacia mutika* Fisch. et C.A.Mey. - kütyarpaq püstə növləri götürülmüşdür. Öyrənilən növlər üzərində hər ongünlükdə müşahidələr aparılmış və hər növdən 5 nümunə seçilmişdir.

Tədqiqatlar zamanı introduksiya işləri həyata keçirilmiş (Базилевская, 1964), bitkilər üzərində fenoloji müşahidələr aparılmış (Бейдман, 1979; Булыгин, 1979), mövsümi inkişaf dinamikası (Серебряков,1964) öyrənilmişdir.

Edafik amilin xüsusiyyətləri (torpağın nəmliyi, temperaturu, strukturu, məsaməliyi, torpaq mühitinin reaksiyası, torpağın duzluluğ xassələri) ədəbiyyat məlumatlarına əsasən xarektirizə edilmişdir (Гасанов и Галандаров, 1990). İqlim və torpaq tipləri təyin edilmişdir (Матад-заде, 1960).

Tədqiqatın aparılan ərazi (Mərkəzi Nəbatat Bağı) Xəzər dənizinin qərb sahillərində dəniz səviyyəsindən 25 m-dən 300-350 m-də yerləşir. Burada orta illik hava hərarəti +13,8-14,0ºC, orta minimum -4,0-8,0ºC, maksimum isə +36,0-4,1ºC qədər olub, illik yağıntıın miqdarı 250-300 mm-ə çatır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Son illərdə sənaye sahələrinin inkişafına müvafiq urbanizasiya və şəhərsalmanın genişlənməsi ilə əlaqədar olaraq yeni parklar və yaşıllaşdırma sahələri salınmış və salınmaqdadır. Fenoloji müşahidələrin aparıldığı AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının torpaq kəsimlərinin (1,0-1,5 m) mədəniləşmiş və genetik qatlardan götrülmüş torpaq nümunələrində fiziki-kimyəvi analizlər edilmişdir. Bağ Bakı şəhərinin cənubi-qərb qurşağında yerləşir. Bağın ərazisinin relyefi 2 yerə ayrılır. Birinci mərkəz hissənin relyefi hamar ikinci hissənin relyefi isə müxtəlif dərəcədə deqradasiya uğrayaraq parçalanmışdır. Buranın meylilik dərəcəsi 14-21º-yə qədərdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Mərkəzi Nəbatat Bağında torpaqda olan azotun ümumi miqdarı humusun kəmiyyəti ilə tarazılıq təşkil edir. 20-30 sm əkin qatında karbonun azota olan nisbəti 5,5-7 arasında dəyişir. $CaCO_3$ miqdarı isə torpağın üst qatlarında alt qatlara nisbətən daha çox olduğu müəyyən olunmuşdur. Tədqiqatın aparıldığı şəraitin torpağının fiziki-kimyavi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi burada introduksiya edilmiş bitkilərin vegetasiya prosesində mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Tədqiqat yerinə yetrildiyi ərazidə aparılan fenoloji müşahidələr zamanı məlum olmuşdur ki, *Frangula alnus* və *F.grandifolia* növlərinin çiçəkləri

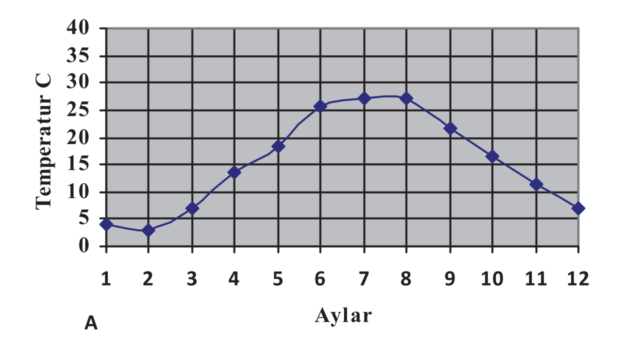
xırda olub, ikicinslidir, rəngi sarımtıldır. Çiçəklər yarpaq qoltuqlarından çıxmış 10 mm uzunluğu olan qısa saplaqlar üzərində yerləşir. Bu bitki növlərində çiçəkləmə fazası mayın II ikinci ongünlüyündən başlayaraq, iyunun I ongünlüyündə başa çatır. Çiçəkləmənin davam etmə müddətinin 20-22 gün olduğu müşahidə edilmişdir. Tədqiq olunan bitkilərdə çiçəkləmə prosesi həmin növlərin bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı onların çiçəkləmə müddəti zamanı hava şəraitindən də asılı olduğu müəyyən edilmişdir. Tədqiqat zamanı aparılan müşahidələrin nəticəsi göstərmişdir ki, tədqiq olunan bitki növlərində çiçək və çiçək qrupunun həyatiliyinin davam etmə müddəti növdən asılı olaraq dəyişir (Cədvəl 1).

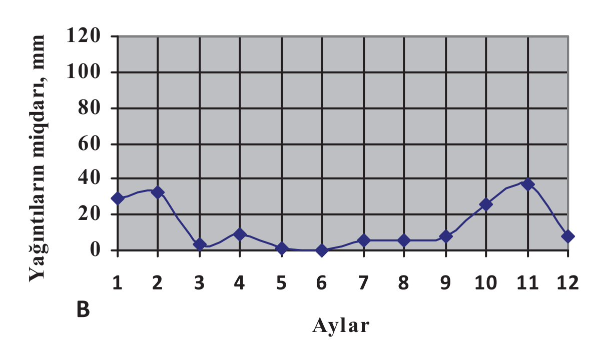
Pistacia mutica ikievli bitki olaraq, zoğ tumurcuqlarının açılmasına qədər 5-10 gün ərzində çiçəkləyir. Bu bitkinin erkək çiçəkləri yarpaq qoltuqlarında, sıx süpürgələrdə yerləşir. Bitkinin çətirinin (korteks) müxtəlif hissələrində bir metrlik çiçək, açan zoğlar üzərində, vegetasiyanın sonuna qədər müşahidə aprılmış və meyvəvermə prosesləri ardıcıl olaraq izlənmişdir. Bitkinin çiçəkləmə mərhələsinin aprel ayının I ongünlüyündən başlayaraq, hava temperaturasının ortalama 18,5ºC olduğu bir vaxtda aprelin III ongünlüyünə qədər davam etdiyi müəyyən olunmuşdur. *Frangula alnus* və *F.grandifolia* növlərində meyvənin əmələ gəlmə mərhələsi mayın III ongünlüyündən başlayır və tutmuş meyvənin yetişmə vaxtı isə iyulun II ongünlüyünə qədər davam edir. Meyvə əvvəlcə qırmızı, yetişdikdən sonra qara rəngdə olur. Bu bitkinin meyvələri 3 ədəd hamar çəyirdəyi olan çəyirdəkmeyvədir. Meyvələrin ən intensiv böyümə dövrünün mayın II ongünlüyündən iyunun I birinci ongünlüyünün sonunadək (15.05-10.06) olan bir ay müddət ərzində olduğu müəyyən olunmuşdur. Bitkinin meyvəsinin diametrinin 10 mm-ə qədər olduğu aşkar edilmişdir. Toxumların yetişməsi, onların qırmızımtıl rəngə boyanmaları ilə müşayiət edilərək iyulun I ongünlüyündə baş verir lakin, tam bioloji yetkinlik avqustun I ongünlüyündə, toxumların qara rəngə boyanması ilə başa çatır. Bu zaman havanın orta hərarəti 27,1ºC, yağıntının orta aylıq miqdarının 5,4 mm olduğu zaman yuxarıda qeyd olunan proses həyata keçmişdur (Şəkil 1, A, B).

Pistacia mutica meyvənin əmələ gəlmə mərhələsi aprelin III ongünlüyündə başlayaraq, meyvənin yetişməsi iyunun II ongünlüyündə müşahidə edilərək, iyulun III ongünlüyü arasında meyvənin uzunluğu 30-40 mm, eni isə 3-4 mm olub, yumurtavarı olduğu müəyyən edilmişdir. Aparılmış fenoloji müşahidələrin nəticəsi göstərmişdir ki, xəzanın başlanma fazası *Frangula alnus* və *F. grandifolia* növlərində oktyabrın II ongünlüyündə başlayaraq, noyabrın II ongünlüyünə qədər davam edir və bu zaman havanın orta aylıq temperaturunun 11,5ºC olduğu müəyyən edilmişdir.

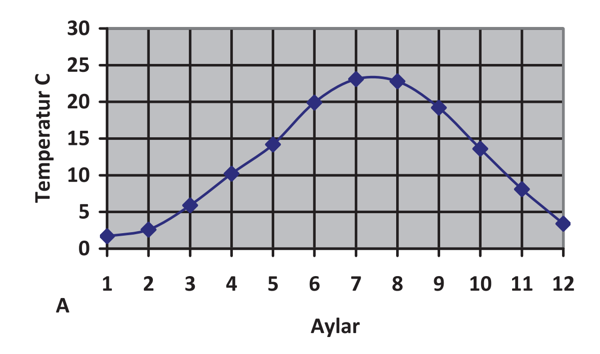
Cədvəl 1. Tədqiq olunan bitkilərin çiçəkləmə və meyvə verməsi

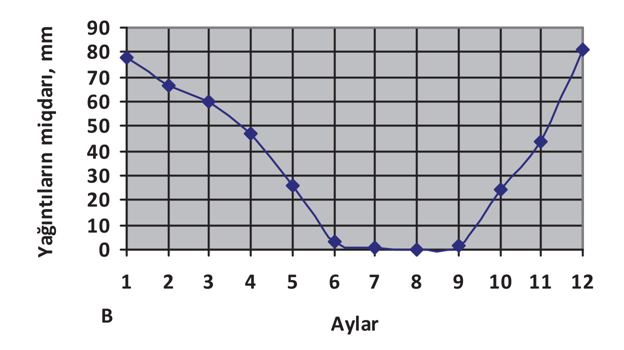
Növ	Çiçəkləmə		Davaetmə müddəti (gün)	Meyvənin		Xəzan		Vegetasiyanın davametmə müddəti (gün)
	başlanması	qurtarması		başlanması	yetişməsi	başlanması	qurtarması	
Frangula alnus	17.05	9.VI	22	25.V	17.VII	22.X	15.XI	203
F. grandifolia	20.05	10.VI	19	20.V	15.VII	21.X	11.XI	199
Pistacia mutica	10.04	30.IV	20	20.VIII	25. IX	23.XI	15.XII	240





Şəkil 1. Abşeronda 2013-cü ildə ºillik temperatur (A) və illik yağıntının (B) miqdarı.





Şəkil 2. Türkiyənin Qazintəpə bölgəsində illik temperatur (A) və illik yağıntının (B) miqdarı.

Yuxarıda qeyd olunanlardan aydın olur ki, günün uzunluğu, havanın temperaturunun aşağı düşməsi tədqiq olunan bitkilərin fenoritminə bu və ya digər dərəcədə təsir edir. Başqa sözlə, iqlim şəraiti, o cümlədən, temperaturun aşağı düşməsi vegetasiya prosesinin tezləşməsinə səbəb olur.

Tədqiq olunan bitki növlərinin mövsümi inkişaf ritmini fərqli botanik-coğrafi zona olan Türkiyənin Qaziantep bölgəsində olan bitkilərlə müqayisə edilmişdir. Bu bölgə Türkiyənin cənubi-qərb, Anadolu hissəsi olub, fitocoğrafi olaraq Aralıq dənizi və İran-Turan bölgələrinin kəsişmə nöqtəsində yerləşir. Buranın dəniz səviyyəsindən yüksəkliyi 840 m-dir. İllik ortalama temperatur 14,5ºC, ortalama nisbi nəmlik 60%, yağıntının miqdarı isə illik 578,8 mm-dir. Beləliklə, bu bölgənin iqlim şəraiti tam olmasa da, Aparılan müşahidələr öyrənilən bitkilərin mövsümi inkişaf ritimləri fərqli botaniki-coğrafi zonalarda olan Qaziantep bölgəsində olduğu kimi, Abşeron yarmadasındakı iqlim göstəricilərinə müəyyən qədər oxşardır (Şəkil 2, A, B). Tədqiq olunan bitkilərin mövsümi inkişaf ritmini müqatisə edərkən məlum olmuşdur ki, həmin bitkilərin inkişaf ritmində elə böyük bir fərq müşahidə edilmir.

Aparılan tədqiqatların nəticələrinin təhlili zamanı *Pistacia mutica* ekoloji və bioloji xüsusiyyətlərinə görə quru suptropik xarekterikli olub, quraqlığa, istiyə davamlı, işıqsevən, torpağa az tələbkar olduğu müəyyən edilmişdir. Tədqiqat obyektində yayılmış boz-qonur torpaqlarda üzvi və qeyri-üzvü maddələrin nisbətən az və yüksək qələvi reaksiyaya malik olması öyrənilən bu bitkilərin mövsümi inkişaf ritimlərinin müəyyən mərhələlərində bitkilərin vegetativ və generativ orqanlarına nisbətən mənfi təsir edir. Lakin bu təsir öyrənilən bitkilərin həyat tsiklinin tamamlanmasında həlledici deyildir. Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, Abşeron şəraitində bitkilər inkişaf ritimlərini tam başa çatdıra bilir və bu da onların Abşeron yarmadasının yaşıllaşdırılmasında geniş istifadə olunması baxımından məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

Qurbanov M.R., İsgəndər E.O. (2015) Azərbaycanın Nadir oduncaqlı bitkilərinin bioekologiyası, çoxaldılması və mühafizəsi Bakı: 275 s.

Агамиров У.М., Кулиев К.М. (1986) Новые интродуцированные древесные растения для озеленения Апшерона. Баку: Азернешер, 62 с.

Агамиров У.М., Алиев А.Р., Сафаров И.С. (1976) Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения Баку и Апшерона. Баку: Аз. Гос. Изд., 77 с.

Бейдман И.Н. (1979) Методика изучения фенологии растений в растительных сообществах. Новосибирск: Наука, 155 с.

Булыгин Н.Е. (1979) Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 86 с.

Базилевская Н.А. (1964) Теории и методы интродукции растения. М.: Изд-во МГУ, 128 с.

Гасанов В.Г., Галандаров Ч.С. (1970) Проведение анализа почвенно-экологических условий и вопросы прогноза почвенных ресурсов Абшеронского полуострова. Баку: Фонд Инс-та Почв. и Агрох. АН Азерб. ССР, 171 с.

Матад-заде А.И. (1960) Типы погоды и климата на Апшероне. Баку: АН Азерб. ССР, 264 с.

Мировой агро-климатический справочник. (1937) Ленинград: 411 с

Серебряков И.Г. (1964) Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР. *Бюл. МОИП ОБН АН СССР,* **вып. 5:** 62-67

Исследование Ритма Развития Древесных Растений Средиземноморья

Э.Я. Алиев, Э.О. Искендер, Э.П. Сафарова

Центральный ботанический сад НАНА

В статье приводятся данные сравнительного исследования влияния климатических факторов на сезонный ритм развития интродуцированных в условиях Апшерона древесно-кустарниковых растений Средиземноморья в различных ботанико-географических зонах. Установлено, что эти растения в условиях Апшерона могут полностью завершить ритм своего развития и их использование здесь является целесообразным.

Ключевые слова: *Древесно-кустарниковые растения Средиземноморья, ритм развития, интродукция*

The Study Of Seasonal Developing Rhythm Of Mediterranean Origin Trees

E.Y. Aliev, E.O. Iskender, E.P. Safarova

Central Botanical Garden, ANAS

The influence of climatic factors on the Mediterranean origin trees and shrubs planted and cultivated in Absheron peninsula and changes in their annual rhythm in different botanical-geographical zones were comparatively studied. It was established that these plants were able to complete their developmental rhythm in Absheron and their extensive usage was considered advisable.

Key words: *Plants of the Mediterranean origin, introduction, developmental rhythm*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 87-93 (2015)

Quraqlıq Və Duz Stresləri Şəraitində Buğda Genotiplərində Rubisko, Rubisko aktivaza Və Fosfoenolpiruvat karboksilazanın Zülal Səviyyələrinin Dəyişilməsi

Ş.M. Bayramov

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ 1073, Azərbaycan;
E-mail: sbayramov@hotmail.com

Məqalədə nəzarət olunan şəraitdə və eyni zamanda quraqlıq və duz stresinin təsiri zamanı bərk (Bərəkətli-95, Qaraqılçıq-2) və yumşaq (Əzəmətli-95, Qiymətli-2/17) buğda genotiplərinin ilkin cücərtilərində və yetkin bitkilərin müxtəlif orqanlarında Rubisko, Rubisko aktivaza və fosfoenolpiruvat karboksilaza fermentlərinin zülal miqdarlarının dəyişilməsi immunoblotinq metodu ilə öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *Buğda, Rubisko,Rubisko aktivaza, fosfoenolpiruvat karboksilaza, abiotik stres*

GIRIŞ

Rubisko aktivaza fermenti təbiətdə ən cox rast gəlinən və CO_2-nin fotosintetik assimilyasiyasının ilkin reaksiyasını kataliz edən Rubisko fermentinin aktivləşməsi reaksiyasını kataliz edərək, bitkilərin böyüməsinin tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. Rubisko aktivaza Rubiskonun aktiv mərkəzinin konformasiyasını tənzimləyərək, möhkəm rabitə ilə birləşmiş inhibitorları kənarlaşdırır və fermentə sürətlə karboksilləşmə imkanı yaradır (Carmo-Silva and Salvucci, 2013).

Fosfoenopiruvat karboksilaza (FEPK) fermenti C_3 bitkilərdə karbon və azot metabolizmində mühüm rol oynayaraq, fosfoenolpiruvatın dönməyən karboksilləşmə reaksiyasını katalizə edərək onu oksalasetata çevirir (O'Leary et al., 2011). Bitki FEPK-azaları hüceyrənin sitoplazmasında bitkinin inkişaf fazalarından asılı olaraq müxtəlif fizioloji rol oynayırlar .

Bizim əvvəllər apardığımız tədqiqatlarda göstərilmişdir ki, sahədə normal suvarma şəraitində yetişdirilmiş buğda genotiplərinin flaq yarpaqlarında və sünbül elementlərində bitkilərin inkişaf mərhələlərindən asılı olaraq FEPK və Rubisko fermentlərinin fəallıqları paralel dəyişir və onların fəallıqları ilə bitkinin dən məhsuldarlığı arasında müsbət korrelyasiya müşahidə olunur (Aliyev et al., 1996). Ədəbiyyatda buğdanın flaq yarpaqlarında Rubiskonun ümumi fəallığının çiçəkləmə mərhələsində quraqlıq stresinin təsirindən azaldığı qeyd edilmiş, eyni zamanda ümumi zülalın və xlorofilin miqdarının da azaldığı göstərilmişdir (Holaday et al.,1992). Sahə şəraitində quraqlıq stresi tədricən baş verdiyindən karbon qazının fotosintetik assimilyasiyası və əmələ gələn assimilyantların paylanması və onların sərfi atmosferdən daxil olan CO_2-nın diffuziya sürətinin azalması ilə paralel olaraq məhdudlaşdığı güman edilir. Belə ki, yay fəslində təbii quraqlığın təsirindən üzüm bitkisinin yarpaqlarında ağızçıqların qismən bağlanması nəticəsində CO_2-nın xloroplastlara daşınmasının məhdudlaşmasının artması eyni zamanda Kalvin-Benson tsiklinin müxtəlif fermentlərinin fəallıqlarının azalmasına səbəb olur (Maroco et al., 2002). Quraqlığın təsirindən buğda bitkisinin sünbül elementlərində suyun nisbi miqdarının və su potensialının flaq yarpaqlarla müqayisədə nisbətən az aşağı düşdüyü qeyd olunmuşdur (Tambussi et al., 2007). Həmçinin dən dolmanın son mərhələlərində fotosintezin sürəti sünbül elementlərində flaq yarpaqlarına nisbətən yüksək olması da göstərilmişdir. Ona görə də CO_2-nın ilkin karboksilləşmə reaksiyasını kataliz edən FEPK, Rubisko və onun katalitik fəallılğının tənzimlənməsində iştirak edən Rubisko aktivazanın zülal miqdarının quraqlıq zamanı buğda genotiplərində öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti kimi quraqlığa davamlığına görə fərqlənən iki yumşaq (Əzəmətli-95 (davamlı), Giymətli-2/17 (həssas)) və bərk (Bərəkətli-95 (davamlı), Qaraqılçıq-2 (həssas) buğda genotipləri götürülmüşdür. Toxumlar öncə sterilizə olunmuş və torf qarışığı olan torpaqda vegetasiya qablarında əkilmişdir. Bitkilər temperaturu və işıq rejimi tənzimlənən kamerada yerləşdirilmişdir. Gündüzgecə temperaturu uyğun olaraq 24°/18°C saxlanılmışdır. Bitkilər gundəlik 50%-li Hoagland məhlulu ilə suvarılmışdır.Tədqiqat üçün ilkin cücərtilərdən və yetkin bitkilərdən istifadə olunmuşdur. Bitkilər quraqlıq və duz stresinə vegetasiyanın müxtəlif mərhələlərində məruz qalmışdır. Fermentlərin miqdarı immunoblotinq metodu ilə tədqiq edilmişdir (Bayramov and Guliyev 2014). Yarpaqlarda suyun nisbi miqdarı Beytin metoduna görə təyin olunmuşdur (Bate et al., 1972). Denaturasiyaedici poliakrilamid gel elektroforezi (SDS-PAAG) Laemmli metoduna əsasən həyata keçirilmişdir (Laemmli et al., 1970).

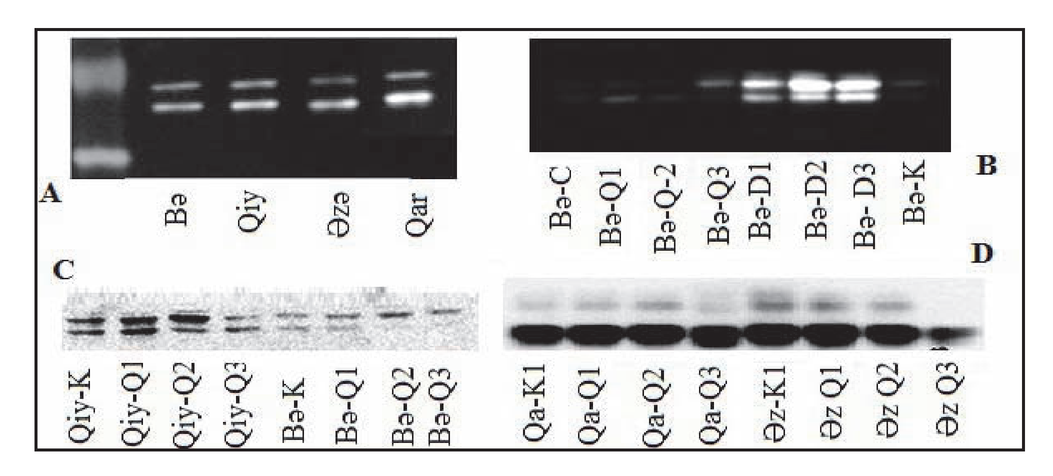
Bitki ekstraktlarında həllolan zülalın miqdarı Bradford üsulu ilə təyin olunmuşdur (Bradford et al., 1976).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Normal suvarma şəraitində yetişdirilən buğda genotiplərinin ilkin cücərtilərində Rubisko aktivazanın molekul kütlələri 42 və 46 kDa olan izoformaları ekspressiya olunur. 100 mM NaCl məhlulu olan mühitə keçirilmiş Bərəkətli-95 genotipinin ilkin cücərtilərinin yarpaqlarında Rubisko aktivaza fermentinin hər iki izoformasının miqdarı duz stresinin davametmə müddətindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə artır. Lakin bu artım Rubisko aktivazanın 46 kDa olan izoformasının miqdarında daha güclü olur. Lakin quraqlıq stresinə məruz qalmış cücərtilərdə hər iki izoformanın miqdarlarında normal suvarılan cücərtilərlə müqayisədə əhəmiyyətli dəyişiliklik müşahidə olunmur (Şəkil 1). Lakin kollanma mərhələsinin başlanğıcında 3 gün quraqlıq stresinə məruz qalmış bitkilərdə stresin davametmə müddətindən asılı olaraq yarpaqlarda suyun nisbi miqdarının azalması ilə paralel olaraq (cədvəl 1) Rubisko aktivazanın hər iki izoformasının miqdarı bərk və yumşaq buğda genotiplərində fərqli dəyişir. Yumşaq buğda genotiplərində 46 kDa olan izoformanın miqdarı stresin ilk günündə normal suvarılan bitkilərlə müqayisədə dəyişməz qalsa da, molekul kütləsi 42 kDa olan izoformanın miqdarı stresin müddəti artdıqca tədricən azalır. Bərk buğda genotiplərində isə əksinə quraqlıq stresinin təsirindən 42 kDa olan izoformanın miqdarı 46 kDa olan izoformanın miqdarından dəfələrlə az olur. Stresin ilk iki günündə 46 kDa olan izoformanın miqdarı normal suvarılan bitkilərə nisbətən dəyişilməsə də, quraqlıq stresinə məruz qalmış bitkilərin yarpaqlarında suyun nisbi miqdarının 70%-dən aşağı düşməsi nəticəsində onun miqdarı azalır. Bu azalma daha çox Bərəkətli-95 genotipində müşahidə olunur. Bərk və yumşaq buğda genotiplərinin kollanma mərhələsində May ayının axırlarında istixana şəraitində yetişdirilmiş və təbii günəş işığı ilə işıqlanan, gündüz saatlarında

Cədvəl 1. Buğdanın müxtəlif genotiplərində vaxtan asılı olaraq quraqlıq stresinin (QS) və normal suvarılan (NS) bitkilərin yarpaqlarda suyun nisbi miqdarının dəyişməsi

Buğda genotipləri	**I gün**	**II gün**	**III gün**
Qiymətli2/7kontrol	90,1	93,0	89,0
Qiymətli 2/7stres	89,1	73,0	50,0
Qaraqılçıq-2 kontrol	97,2	92,5	91,0
Qaraqılçıq-2 stres	82,9	80,2	68,0
Əzəmətli-95 kontrol	89,5	93,7	91,0
Əzəmətli-95 stres	86,5	77,2	46,0
Bərəkətli-95 kontrol	97,0	92,0	86,0
Bərəkətli-95 stres	94,0	80,0	65,0



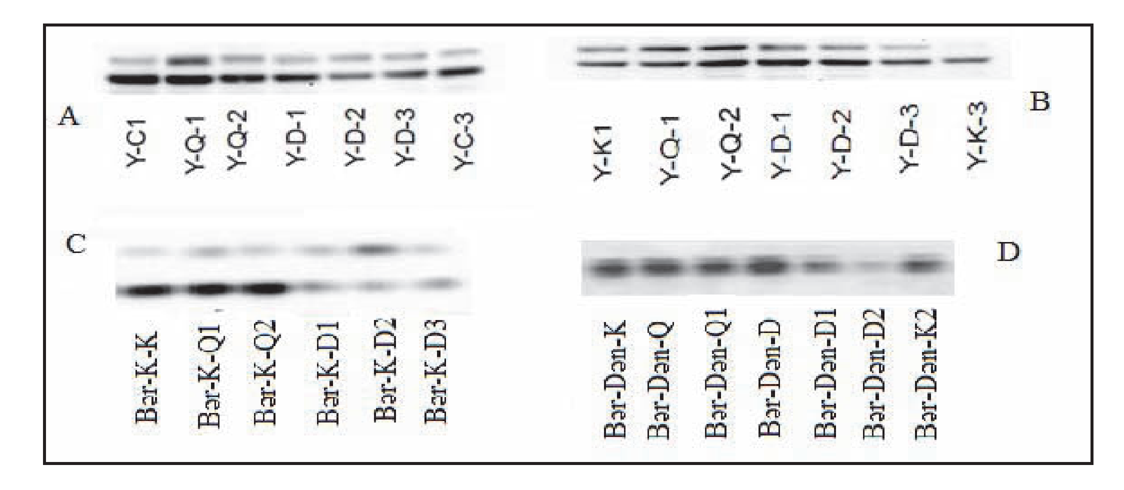
Şəkil 1. A) Normal su təminatı şəraitində buğdanın müxtəlif genotiplərinin (Bə-Bərəkətli 95, Qiy-Qiymətli, Əzə-Əzəmətli və Qar-Qaraqılçıq2) ilkin cücərtilərinin yarpaqlarında; B) Bərəkətli-95 genotipinin ilkin cücərtilərində tədricən quraqlıq və 100 mM NaCl təsirindən; Kollanma mərhələsinin ortalarında yumşaq (C) və bərk buğda genotiplərində (D) Rubisko aktivazanın izoformalarının zülal miqdarlarının dəyişməsi. Hər bir nümunədən 10 µg zülal götürülərək 10%-li SDS-PAAQ elektroforez aparılmışdır.

temperaturun 28-30^{0}C olan şəraitdə böyüyən bitkilərin su stresinə məruz qalmış nümunələrinin yarpaqlarında isə Rubisko aktivazanın isoformalarının miqdarı stresin davametmə müddətindən və yarpaqlarda suyun nisbi miqdarının azalmasına cavab olaraq müxtəlif cür dəyişmişdir (Şəkil 1,C). Üç gün su stresindən sonra yarpaqlarda suyun nisbi miqdarı daha çox Əzəmətli-95 və Bərəkətli-95 genotiplərində azalmışdır. Su stresinin birinci və ikinci günündə Qiymətli2/17 və Bərəkətli-95 genotiplərdə Rubisko aktivazanın hər iki izoformasının miqdarı normal suvarılan bitkilərə nisbətən fərqli dəyişir. Normal suvarılan bitkilərdə hər iki izoformanın miqdarı bir-birinə yaxın olsa da, su stresinin birinci günü Qiymətli 2/17 genotipində hər iki izoformanın miqdarı artır, ikinci gün isə molekul kütləsi 42 kDa olan izoformanın miqdarı əvvəlki günə nisbətən azalır. Stresin üçünçü günündə 46 kDa izoformanın miqdarı azalaraq 42 kDa olan izoformanın intensivliyinə yaxın olur. Bərəkətli-95 genotipində isə stresin davametmə müddətindən asılı olmayaraq 46 kDa izoformanın miqdarı dəyişməz qalır. 42 kDa izoformanın miqdarı stresin ilk günündə kəskin azalaraq sonrakı günlərdə ekspresiya olunmur. Hər iki bərk buğda genotipində 42 kDa olan izoforma daha çox ekspressiya olunur. Molekul kütləsi 46 kDa olan izoformanın yalnız izinə rast gəlinir. 42 kDa olan izoformanın miqdarı hər iki genotipdə su stresinin birinci və ikinci günü dəyişməsə də stresin üçüncü günündə azalır. Lakin bu azalma daha cox Əzamatli-95 genotipində müşahidə olunur. Quraqlıq stresinin təsirindən yumşaq buğda genotiplərində daha çox Rubisko aktivazanın 46 kDa olan izoforması ekspresiya olunsada, bərk buğda genotiplərində əksinə onun 42 kDa izoforması ekspresiya olunur. Bərk buğda genotiplərində 42 kDa isoformanın miqdarı 46 kDa olan izoformaya nisbətən dəfələrlə artıqdır (Şəkil 1, D). Görünür ki, təbii günəş işığı ilə işıqlanma və temperaturun gündüz vaxtlarında 28-30ºC arasında dəyişən şəraitdə yetişdirilən bərk və yumşaq buğda genotiplərində onun izoformalarının bir-birindən fərqli dəyişməsi təkcə su stresinin təsirindən deyil, eyni zamanda buğda üçün normadan yüksək olan istilik stresinin birgə təsirlərindən baş verir.

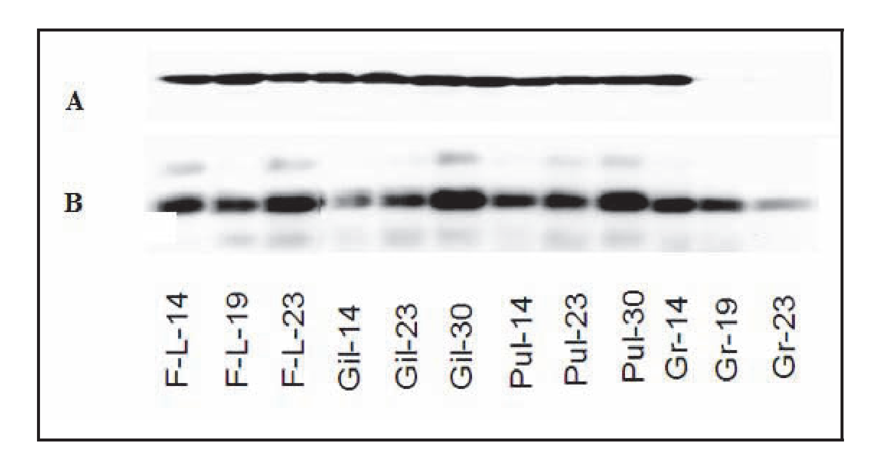
Rubisko aktivazanın zülalının miqdarının və geninin ekspressiyasının duz stresinin təsirindən şəkər çuğundurunda artdığı göstərilmişdir (Yang et al., 2012). Tədricən quraqlıq stresininə məruz qalmış və 100 mM NaCl məhlulu ilə suvarılan *B. distachyon* bitkisinin ilkin cücərtilərinin yarpaqlarında və yaşıl gövdələrində Rubisko aktivazanın izoformalarının zülal miqdarlarlarının fərqli dəyişdiyi göstərilmişdir. Rubisko aktivazanın böyük izoformasının miqdarının yarpaqlarda su və duz streslərinin təsirindən artığı, lakin bu artmanın daha cox duz stresinə məruz qalmış cücərtilərdə olduğu göstərilmişdir (Bayramov and Guliyev, 2014). Əvvəllər aparılan tədqiqatlarda qarğıdalı bitkisinin 5-ci və 6-cı yarpaqlarınının əmələ gəlmə mərhələlərində Rubisko aktivazanın 43/41 kDa polipeptidlərinin bir-birinə nisbətinin su stresinə məruz qalmış bitkilərdə normal suvarılan bitkilərə nisbətən 50%-ə qədər azaldığı qeyd olunmuşdur (Ayala-Ochoa et al., 2004). Lakin son tədqiqatlar göstərmişdir ki, Rubisko aktivazanın geninin transkript səviyyələri quraqlığın təsirindən və quraqlıqdan sonra rehidratasiya zamanı dəyişmir və quraqlığa davamlığına görə fərqlənən iki genotip arasında zülalını miqdarında fərq müşahidə olunmur (Xu et al., 2013).

Buğdanın Bərəkətli-95 və Qiymətli2/17 genotiplərinin ilkin cücərtilərinin yarpaqlarında FEPK fermentinin polipeptidlərinin dəyişmə dinamikasının müqayisəli tədqiqi göstərmişdir ki, normal su təminatı olan nümunələrdə fermentin 103 kDa olan polipeptidinin miqdarı 108 kDa olan polipeptidin miqdarından həmişə çox olur (Şəkil 2).100 mM NaCl təsirinə məruz qalmış nümunələrdə hər iki polipeptidin miqdarı ilk gündə kəskin azalsa da, sonrakı iki gün ərzində nisbətən artaraq normal suvarılan bitkilərə yaxın olmuşdur. Lakin duz stresinin əksinə olaraq, 24 saat quraqlıq stresindən sonra hər iki polipeptidin miqdarı artsa da, sonrakı iki gün ərzində tədricən azalaraq normal cücərtilərdəki səviyyəyə düşmüşdür. Tədricən quraqlıq stresinə məruz qalmış ilkin cücərtilərin köklərində FEPK-aza fermentinin polipeptidlərinin miqdarı normal su təminatı olan nümunələrdən fərqlənməsə də, 100 mM NaCl duzunun təsirlərindən FEPK-aza fermentinin 103 kDa olan polipeptidinin miqdarı kəskin azalır (Şəkil 2, C). Quraqlıq stresinə məruz qalmış cücərən toxumlarda stresin müddətindən asılı olmayaraq FEPK-azanın polipeptidlərinin miqdarı normal suvarılan cücərtilərin toxumlarına nisbətən əsaslı dəyişmir. Lakin yarpaqdan fərqli olaraq, cücərən toxumlarda 100 mM NaCl duzunun təsirlərindən FEPK-aza fermentinin polipeptidlərinin miqdarı tədricən azalır (Şəkil 2, D) və 103 kDa polipeptid daha çox ekspresiya olunur. Bu hal eyni zamanda yetişən dənlərdədə müşahidə olunmuşdur.

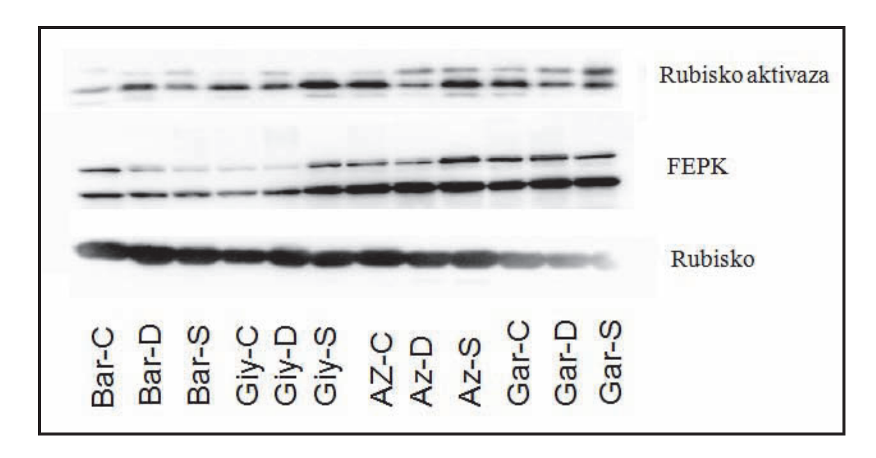
Bərəkətli-95 genotipinin flaq yarpaqlarında və sünbül elementlərində zamandan asılı olaraq FEPK-nın polipeptidlərinin miqdarı fərqli dəyişmişdir. Südyetişmə mərhələsindən başlayaraq 10-15 gün müddətində flaq yarpaqlarında, qılçıq və pulcuqlarda onun miqdarı tədricən artsa da, lakin yetişən dənlərdə zaman keçdikcə tədricən azalır (Şəkil 3, B). Lakin Rubiskonun böyuk subvahidinin miqdarı yetişən dənlərdə aşkarlanmasa da, digər öyrənilən orqanlarda zamandan asılı olaraq sabit qalmışdır.



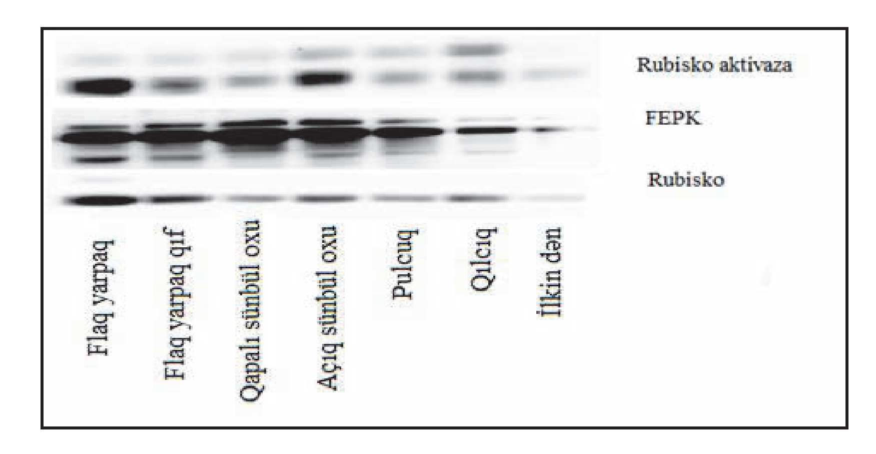
Şəkil 2. Bərəkətli-95 (A) və Qiymətli-2/17 (B) genotiplərinin ilkin cücərtilərinin yarpaqlarında və Bərəkətli-95 genotipinin cücərtilərinin ilkin köklərində (C) və cücərən toxumlarda (D) tədricən quraqlıq (Q) və 100 mM NaCl duzunun təsirlərindən FEPK-aza fermentinin zülal miqdarının dəyişməsi. Hər bir nümunədən 15 µg zülal götürülərək 10%-li SDS-PAAG elektroforez aparılmışdır.



Şəkil 3. Normal suvarma şəraitində yetişdirilən Əzəmətli-95 (B) genotipinin flaq yarpaqlarıda (F-L-), qılcıqda (Gil-), pulçuqda (pul-) və yetişməkdə olan dənlərdə (Gr-) Rubiskonun (A)böyük subvahidinin və FEPK-aza (B) polipeptidlərinin çiçəklənmədən 15 gün sonra sonra zamandan asılı miqdarlarının dəyişmə dinamikası.



Şəkil 4. Kollanma mərhələsinin sonlarında 4 gün quraqlıq (D) və duz (S) stresinə məruz qalmış buğda genotiplərində Rubisko aktivazanın, FEPK-aza və Rubiskonun böyük subvahidinin miqdarlarının dəyişmə dinamikası.



Şəkil 5. Çiçəkləmədən 4 gün sonra Bərəkətli-95 genotipinin flaq yarpaqlarında və sünbül elementlərində Rubisko aktivaza (10 µg zülal), FEPK (15µg zülal) və Rubiskonun böyük subvahidinin (5 µg zülal) miqdarının müqayisəli analizi.

4 gün paralel olaraq quraqlığın təsirinə məruz qalmış və 100 mM NaCl ilə suvarılmış buğda genotiplərində Rubisko aktivazanın və FEPK-azanın izoformalarının və Rubisko fermentinin böyük subvahidinin miqdarının dəyişməsi tədqiq edilmişdir (Şəkil 4).Yumşaq buğda genotiplərində Rubisko aktivazanın 42 kDa izoformasının miqdarı 46 kDa olan izoformanın miqdarından dəfələrlə çox olmaqla, hər iki stresin təsirindən normal bitkilərə nisbətən artır. Lakin bu artma daha çox quraqlıq stresinə məruz qalan variantlarda müşahidə olunur. Yoxlanılan hər iki bərk buğda genotipində isə istər normal suvarılan və istərsə də, quraqlıq və duz stresinin təsirindən 42 kDa izoformanın miqdarı 46 kDa izoformanın miqdarından kəskin fərqlənmir. Quraqlıq və duz streslərinin təsirindən hər iki bərk buğda genotiplərində Rubisko aktivazanın izoformalarının miqdarı bir-birində fərqli dəyişir. Hər iki genotipdə quraqlıq stresinin təsirindən 42 kDa izoformanın miqdarı azalır, duz sresinin təsirindən isə nisbətən artır. 46 kDa izoformanın miqdarı isə normal və stresə məruz qalmış bitkilərdə ciddi dəyişmir. FEPK-aza fermentinin hər iki polipeptidinin miqdarı bərk buğda genotiplərində yumşaq buğda genotipləri ilə müqayisədə daha çox olur. Duz və quraqlıq streslərinin təsirindən onların polipeptidlərinin miqdarı qismən fərqlənsə də, onların miqdarının bir-birinə nisbəti sabit qalır. Lakin Rubiskonun böyük subvahidinin miqdarı eyni genotipdə yoxlanılan bütün variantlarda nisbətən dəyişməz qalır.

Çiçəkləmədən 4 gün sonra Bərəkətli-95 genotipinin flaq yarpaqlarında və sünbül elementlərində (sünbül oxunun açıq və qapalı hissələrində, pulcuq, qılcıq və yetişən dəndə və flaq yarpaqlarının ayasında və qıfında) hər üç fermentin zülal miqdarının dəyişməsi müqayisəli öyrənilmişdir (Şəkil 5). Sünbülün qılcığında və pulcuğunda Rubisko aktivazanın hər iki izoformasının miqdarı bir-birinə yaxın nisbətdə olsa da, digər orqanlarda kiçik izoformanın miqdarı daha çox olur. Flaq yarpaqlarda və onun qıfında, sünbül oxunun açıq hissəsində və qılçıqda Rubisko aktivazanın ümumi miqdarı pulcuq və sünbül oxunun qapalı hissəsi ilə müqayisədə daha yüksəkdir.

Bitkinin öyrənilən hissələrində Rubisko fermentinin böyük subvahidinin zülal miqdarının dəyişməsi ilə Rubisko aktivazanın izoformalarının ümumi miqdalarının dəyişməsi arasında müsbət korelyasiya var. Belə ki, hər iki fermentin zülal miqdarlarının ümumi dəyişməsi eyni orqanda bir-birinə oxşardır. Onların zülal miqdarının səviyyəsi karbon qazının fotosintetik assimilyasiyasının aktiv olduğu orqan və toxumalarda daha yüksəkdir. FEPK-aza fermentinin polipeptidlərinin miqdarı isə daha çox sünbül oxunun açıq və qapalı hissələrində və flaq yarpağının ayasında və qıfında müşahidə olunur.

NaCl mühitində cücərən sorqo toxumlarında FEPK-azanın zülal miqdarının və onun fosforlaşma dərəcəsinin dəfələlə azaldığı, lakin onun fosforlaşmasını həyata keçirən FEPK-kinaza fermentinin miqdarının dəyişilməz qaldığı qeyd olunmuşdur (Nhiri et al., 1999). Həll olan zülallara görə immunoblottinq metodu ilə yoxlanmış Rubiskonun nisbi miqdarının çəltik dəninin süd və mum yetişmə mərhələlərində flaq yarpaqlarda qılcığa nisbətən yüksək olduğu göstərilmişdir. Lakin mum yetişmə mərhələsinin əvvəlində Rubiskonun miqdarının flaq yarpaqlarında və qılçıqlarda azaldığı geyd olunmuşdur. Süd yetişmə mərhələsində həll –azan olan zülala görə FEPK-azanın miqdarı hər iki orqanda oxşar dəyişsə də, mum yetişmə mərhələsinin əvvəlində onun miqdarı flaq yarpaqlarında sabit qaldığı və qılcıqlarda isə artdığı qeyd olunmuşdur (Lopes et al., 2006). Buğdanın sünbül orqanlarında FEPK-azanın fəallığının dəyişmə dinamikası haqqında

ədəbiyyat məlumatları azdır. Zanq və başqaları (Zhang et al., 2008) buğdanın sünbül orqanlarında yüksək FEPK-aza fəallığının olduğunu və onun pulcuq və dəndə toplanan ümumi zülalının qatılığı və dənin kütləsi ilə müsbət korelyasiya etdiyini göstərmişlər. Əvvəlki tədqiqatlarda göstərilmişdir ki, buğdanın sünbül orqanları onun dən çıxımında (Araus et al., 1993), xüsusilə quraqlıq zamanı (Алиев, 2002; Abbad et al., 2004) əhəmiyyətli rol oynayırlar.Çəltiyin yetişən dənlərində FEPK-azanın zülal miqdarının dəyişməsi ilə fəallığı arasında müsbət korrelyasiyanın olması aşkar edilmişdir (Yamamoto et al., 2015).

Beləliklə,kollanma mərhələsində istilik və quraqlıq streslərinin birgə təsirinə məruz qalmış yumşaq və bərk buğdanın öyrənilən genotiplərində Rubisko aktivazanın izoformalarının miqdarı fərqli dəyişsə də, suyun nisbi miqdarının azalması ilə paralel olaraq onun ümumi miqdarı azalır. Eləcə də,buğdanın öyrənilən genotiplərinin ilkin cücərtilərinin yarpaqlarında, köklərində və cücərən toxumlarında FEPK-azanın hər iki polipeptidinin miqdarı quraqlıq stresinin təsirindən normal suvarılan cücərtilərə nisbətən əsaslı dəyişmir. Lakin cücərtiləri 100 mM NaCl olan mühitdə yetişdirdikdə, FEPK-azanın polipeptidlərinin miqdarı azalır və bu azalma daha çox ilkin cücərtilərin köklərində və cücərən toxumlarında müşahidə olunur. Sünbülün və flaq yarpaqların öyrənilən hissələrində Rubisko aktivaza ilə Rubiskonun böyük subvahidinin zülal miqdarlarının ümumi dəyişməsi eyni orqanlarda bir-birinə yaxın olur. Alınan nəticələr buğda genotiplərinin quraqlıq və duz stresinə uyğunlaşma mexanizmilərində karbonun ilkin karboksilləşməsini həyata kecirən Rubisko və FEPK-azanın fermentlərinin əhəmiyyətli rolunu güman etməyə əsas verir.

ƏDƏBIYYAT

Abbad H., El Jaafari S., Bort J., Araus J.L. (2004) Comparativerelationship of the flag leaf and ear photosynthesis with the biomassand grain yield of durum wheat under a range of water conditions anddifferent genotypes. *Agronomie,* **24:** 19-28.

Aliev J.A., Guliev N.M., Kerimov S.Kh., Hidayatov R.B. (1996) Photosynthetic enzymes of wheat genotypes differing in productivity. *Photosynthetica,* **32(1):** 77-85.

Aliyev J.A. (2001) Diversity of photosynthetic activity of wheat genotypes and breeding of high-yield varieties tolerant to water stress. *Proceedings of 12th International Congress on Photosynthesis,* Australia: Brisbane, S28-006.

Araus J.L., Brown H.R., Febrero A., Bort J., Serret M.D. (1993) Earphotosynthesis, carbon isotope discrimination and the contribution ofrespiratory CO_2 to differences in grain mass in durum-wheat. *Plant,Cell and Environment*, **16:** 383–392.

Ayala-Ochoa A., Vargas-Suárez M., Loza-Tavera H., León P., Jiménez-García L.F., Sánchez-de-Jiménez E., (2004) In maze, two distinct ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/ oxygenase activase transcripts have different day/night patterns of expression. *Biochimie,* **86:** 439-449.

Bayramov Sh., Guliyev N. (2014) Changes in Rubisco activase gene expression and polypeptide content in Brachypodium distachyon. *Plant Physi. and Biochem.*, **81:** 61-66.

Carmo-Silva A.E., Salvucci M.E. (2013) The regulatory properties of Rubisco activase differ among species and affect photosynthetic induction during light transitions. *Plant Physiology*, **161:** 1645-1655.

Xu L., Yu J.Han L.,Huang B. (2013) Photosynthesis enzyme activities and gene expression associated with drought tolerance and post-drought recovery in Kentucky bluegrass. *Environmental and Experimental Botany*, **89:** 28-35.

Laemmli U.K. (1970) Cleavage of structural proteins during theassembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, **227:** 680-685.

Lopes M., Cortadellas N., Kichey T., Dubois F., Habash D., Araus J. (2006) Wheat nitrogen metabolism during grain filling: comparative role of glumes and the flag leaf. *Planta,* **225(1):** 165-181.

Nhiri M., Bakrim N., Bakrim N., El Hachimi-Messouak Z., Echevarría C., Vidal J. (2000) Posttranslational regulation of phosphoenolpyruvate carboxylase during germination of *Sorghum* seeds: influence of NaCl and L-malate. *Plant Sci.,* **151:** 29-37.

O'Leary B., Park J., Plaxton W.C. (2011). The remarkable diversity of plant PEPC (phosphoenolpyruvate carboxylase): recent insights into the physiological functions and post-translational controls of non-photosynthetic PEPCs. *Biochem J.,* **436:** 15–34.

Tambussi E.A., Bort J., Guiamet J.J., Nogues S., Araus J.L. (2007) The photosynthetic role of ears in C_3 cereals: metabolism, water use efficiency and contribution to grain yield. *Critical Reviews in Plant Sciences*, **26:** 1-16.

Yamamoto N., Tatsuya K., Takehiro M., Naomasa Sh., Kunisuke T., Toshio S., Yoshikiyo O. (2014) Molecular cloning, gene expression and functional expression of a phosphoenolpyruvate carboxylase Osppc1 in developing rice seeds:

implication of involvement in nitrogen accumulation. *Seed Science Research,* **24:** 23-36.

Yang Z., Lu Q., Wen X., Chen F., Lu C. (2012) Functional analysis of the rice rubisco activase promoter in transgenic *Arabidopsis*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **418:** 565-570.

Изменение Уровней Рубиско, Рубиско-Активазы и Фосфоенолпируваткарбоксилазы Генеотипов Пшеницы при Засухе и Солевом Стрессе

Ш.М. Байрамов

Институт ботаники НАНА

В статье описывается определение методом иммуноблоттинга содержания белка ферментов Рубиско, Рубиско-активазы и фосфоенолпируваткарбоксилазы в различных органах проростков и взрослых растений твердых (Баракатли-95, Гарагылчыг-2) и мягких (Азаматли-95, Гийматли-2/17) генотипов пшеницы в нормальных условиях и под воздействием засухи и солевого стресса.

Ключевые слова: *Пшеница, Рубиско, Рубиско-активаза, фосфоенолпируваткарбоксилаза, абиотический стресс*

Changes In The Protein Levels Of Rubisco, Rubisco Activase And Phosphoenolpyruvate In Wheat Genotypes Under Drought And Salt Stress

S. M. Bayramov

Institute of Botany, ANAS

Changes in the protein levels of Rubisco, Rubisco activase and Phosphoenolpyruvate have been studied using immunoblotting method in different organs of initial seedlings and mature plants of durum (Barakatli-95,Garagylchyg-2) and bread (Azamatli-95, Giymatli-2/17) wheat genotypes under controlled, drought and salt stress conditions.

Key words: *Wheat, Rubisco, Rubisco activase, phosphoenolpyruate carboxylase, abiotic stress*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, №1, səh. 94-100 (2015)

Azərbaycan Ərazisində Yayılan *Allium* L. Cinsi Növlərinin Biomorfoloji Əlamətləri və Ekologiyası

S.R.Həsənov

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr., 155, Bakı AZ 1106, Azərbaycan;
E-mail: Sabir_Hasanov@ rambler.ru

Məqalədə Azərbaycan Respublikası ərazisində yayılmış *Allium* L. cinsi növlərinin biomorfoloji əlamətləri və ekologiyası öyrənilmişdir. Azərbaycan florası ücün yeni olan *A. ampelleprasum* L. və *A. pskemense* növlərinin də yayıldığı aşkar edilmişdir. Landşaftlarda yayılma yerlərinə, ekoloji şəraitə, daxil olduqları bitki qruplarına görə növlərin seksiyalar üzrə ekoloji xüsusiyyətləri verilmişdir.

Açar sözlər: *Allium* L.*, növ, cins, biomorfoloji əlamətlər, fəsilə*

GİRİŞ

Soğankimilər - *Amaryllidaceae* fəsiləsinə daxil olan bitkilərin dünyada 30 cinsə aid olan 870-dən çox növü yayılmışdır. Azərbaycanda *Amaryllidaceae* fəsiləsinin iki cinsinin (*Allium* L. və *Nectaroscordum* Lindl.) numayəndələri vardır (Флора Азербайджана, 1952; Ибрагимов, 2005; Конспект флоры Кавказа, 2006; Talıbov və İbrahimov, 2008).

Allium L. cinsi növlərinə dəniz səviyyəsindən 50-3500 m yüksəkliklərdə, müxtəlif ekoloji şəraitlərdə, düzənliklərdə, dağ yamaclarında, meşələrdə, meşə kənarlarında və s. geniş rast gəlinir. *Allium* cinsinin şimal yarımkürəsində yayılmış 300 növündən, 52-sinə Azərbaycan florasında rast gəlinir ki, onlardan da 35-i Naxçıvan MR - də tapılmışdır (Гроссгейм, 1940; İbadlı, 2002; Конспект флоры Кавказа, 2006).

Allium cinsi coxlu sayda növləri əhatə edir və taksonomik cəhətdən çox mürəkkəbdir. İki əsrə bərabər uzun bir dövr ərzində tədqiqatçılar tərəfindən cinsin müxtəlif sistemləri təklif edilmişdir. Lakin bu günə qədər elə bir sistem olmamışdır ki, tədqiqatçıların çoxu tərəfindən qəbul edilmiş olsun (Серегин, 2007). Hazırda dünyada soğanların (*Allium* L.) tədqiqi sahəsində işlər aparılır və naliyyətlər əldə olunmuşdur. Son zamanlar Şərqi Avropada yayılmış soğan növləri üçün sistematikaya yeni taksonlar əlavə edilmişdir (Серегин, 2007).

Qafqaz florası soğan cinsi (*Allium* L.) növlərinin morfoloji, ekoloji, bioloji, karioloji tədqiqinin nəticələri, burada yayılmış növlərin həcmini, növlərin və növdaxili taksonların statusunu dəqiqləşdirməyə imkan verir (Беридзе, 1974). Son dövrlərdə yeni növlərin hesabına *Allium* və *Nektaroscordum* cinslərinin həcmi artmışdır. Əvvəllər *Amaryllidaceae* fəsiləsinin Qafqaz sistemində olmayan, yeni seksiyalar və yarımseksiyalar ayrılmışdır. *Allium* cinsinin Qafqaz növləri üçün 4 yarım cins, 15 seksiya, 11yarım seksiya qəbul edilmişdir (Пагосян, 1992)

Qafqazda *Allium* və *Schoenoprasum* Dum. seksiyalarında tipik hibrid parçalanmasının (morfoloji və kariotipik əlamətlərinə görə) olması onu göstərir ki, onlar qədim seksiyalar arası hibridlərdir. Tədqiqatçıların fikrincə *A.aucheri* Boiss. növü qədim seksiyalar arası tipik hibriddir (Беридзе, 1974).

Təbiətdə soğanların növlər arası hibridləşməsi bir çox müəlliflər tərəfindən qeydə alınmışdır. R.V. Kamelin seksiyalar arası növ komplekslərinin hibridlərinə bir neçə nümunə göstərmiş və qeyd etmişdir ki, onlar yüksək həyatilik qabiliyyətinə və münasib ekoloji şəraitdə kifayət qədər geniş areala malikdirlər (Беридзе, 1974; Əliyev, 1997).

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işinin materiallarını Azərbaycanda yayılmış *Allium* L. cinsinə aid olan növlər təşkil etmişdir. Bununla əlaqədar olaraq Azərbaycanın müxtəlif bölgələrinə ezamiyyəyə gedilmiş və ekspedisiyalar təşkil edilmişdir. Növlərin tədqiqi marşurut-kəşfiyyat üsulu ilə, ehtiyatının sıxlığı Krılov və Şreterin metodikaları (Крылов, Шретер, 1971) əsasında aparılmışdır.

Allium cinsi növlərinin ekoloji şəraitinin araşdırılması üçün hər bir bölgənin tədqiq olunan sahələrində 200 m uzunluqda və 5 m enlilikdə 20 marşrut istiqaməti müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqat zamanı fenoloji müşahidələrdən (Методы фенологических наблюдений, 1966) və ümumi qəbul olunmuş çöl geobotaniki üsullarından istifadə edilmişdir (Методика полевых геоботанических исследований, 1938).

Toplanmış məlumatların, materialların işlənməsi, təhlili, təyini və digər kameral işlər laboratoriya şəraitində həyata keçirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Soğankimilər-*Amaryllidaceae* fəsiləsinin *Allium* L. və *Nektaroscordium* cinslərinin Azəbaycanda yayılmış nümayəndələrinə dağ yamaclarında, çınqıllıqlarda, dağ səkilərində, əkin sahələrində, daimi rütubətli yerlərdə, müxtəlif biosenozlarda rast gəlinir. Burada soğanlar dəniz səviyyəsindən 50-3500 m yüksəkliyə qədər olan ərazilərdə, çox hissəsi açıq və yaxşı işıqlanan yerlərdə yayılmışdır. Az sayda növlər (*A.victorialis* L., *A.paradoxum* (M. Bieb.) G.Don) meşələrdə ağacların kölgələrində bitir. *A.victorialis* L. növü Böyük Qafqaz dağlarının Azərbaycan hissəsinin şərqində, subalp çəmənlərin və çəmən-çöllərin meşə qurşağında, daha çox Quba rayonu ərazisində yayılmışdır. *A. paradoxum* (M.Bieb.) G.Don) Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin şərqində, Kiçik Qafqaz dağlarının mərkəzi hissəsində, şimalında və cənubunda, Lənkəran rayonunun dağlıq hissəsində, aşağı qurşaqdan orta qurşağa qədər olan yerlərdə, meşələrdə, kolluqlarda və meşə kənarlarında yayılmışdır. Bəzi soğanlara, ancaq müəyyən yerlərdə, dağ qurşaqlarında, digərlərinə isə eyni zamanda müxtəlif ekoloji şəraitlərdə rast gəlinir. Azərbaycanda yayılmış soğan növlərinin çoxuna (*Allium, Codanoprasum* (Reichenb.) Endl., *Scorodon* C.Koch., *Acanthoprason* Wendalbo seksiyaları növlərinə) əsasən düzənliklərdə və orta dağ qurşaqlarına qədər olan ərazilərdə rast gəlinir.

Allium Azərbaycanda yayılmış növlərinin sayına görə ən böyük seksiyadır, 21 növü əhatə edir. Bu seksiyanın nəmişlik sevən, hava soğanları əmələ gətirən *A.vineale* L., *A. atroviolaceum* Boiss. və *A. dictyoprasum* C.A.M. ex Kunth növləri Azərbaycanda daha çox yayılmışdır. *A.vineale* L. növü Azərbaycanın Naxçıvan MR ərazisində subalp və alp çəmənlik qurşaqlarında, Şamaxı rayonunda dağ çəmənliklərində, şaquli qurşaqlarda, nəmişlik yerlərdə yayılmışdır, iki variasiyasına rast gəlinir: var. *capsuliferum* Rğl. tünd qızıl gül rəngli çiçək tacında heç soğanaq olmur, yaxud da bir-iki soğanaq olur. var. *subcapsuliferum* Miscz. çiçək tacı, ancaq hava soğanaqlarından ibarətdir (şəkil 1, 2).

A.atroviolaceum Boiss. növü Azərbaycanın hər yerində düzənlik ərazilərdən orta dağ qurşaqlarına qədər olan hissələrdə, rütubətli yerlərdə və əkin sahələrində alaq bitkisi kimi yayılmışdır. *A.dictyoprasum* C.A.M. ex Kunth növü Naxçıvan MR-in düzənlik və dağlıq ərazilərdə, orta qurşağa qədər olan rütubətli yerlərdə, daşların arasında bitir. Onlardan bir qədər az yayılanlar *A. rotundum* L. və *A. waldsteini* G.Don, fil Steam növləridir. Bu növlər Samur-Dəvəçi ovalığında, Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin şərqində, Quba dağ massivində, Qobustanda, Kür-Araz ovalığında, Kiçik Qafqazın mərkəzi və şimal hissələrində, Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində, orta qurşağa qədər olan yerlərdə, kolluqlarda, meşə kənarlarında və otlu yamaclarda yayılmışdır.



Şəkil 1. *A.vineale* L. var.capsuliferum Rğl



Şəkil 2. *A. vineale* L. var. subcapsuliferum Miscz.

A.sativum L., *A.porrum* L., *A. cepa* L. növlərinin sortları, sort-formaları və hibridləri Respublikanın hər yerində becərilir.

A.affine Ledeb. növünə Samur-Dəvəçi ovalığında, Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsində, Lənkəranın dağlıq və düzənlik ərazilərində, Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin Quba dağ massivində, otlu yamaclarda, kolluqlarda, bəzən əkin sahələrində alaq bitkisi kimi rast gəlinir.

A.transcaucasicum A.Grossh. növü Azərbaycanda Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsində, Naxçıvan və Lənkəranın orta dağ qurşaqlarında, quru otlu və çınqıllı yamaclarında yayılmışdır.

A.fuscoviolaceum Fomin. növü Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin Quba dağ massivində, Qobustan ərazisində, Kur-Araz ovalığında, Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsində, cənubunda və şimalında, düzənlik ərazilərdən orta dağ qurşağına qədər olan hissələrdə, daşlı-çınqıllı yamaclarda yayılmışdır.

A.gramineum C. Koch növünə Azərbaycanın şərqində orta dağ qurşağında rast gəlinir.

A.erubescenz C.Koch növü Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin qərbində, Quba dağ massivində, Qobustanda, Kiçik Qafqazın mərkəzində və şimalında, Lənkəranın düzənlik və dağlıq hissələrində, kolluqlarda, meşə kənarlarında və çəmənliklərdə yayılmışdır.

A.pseudoampeloprasum növü Naxçıvan MR-in ərazisində dağlıq hissədə, orta dağ qurşağında, çınqıllı quraq yerlərdə yayılmışdır. *A. jajlae* Vved. növü Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin mərkəzində, şərqində, şimalında, Quba dağ massivində, Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində, orta dağ qurşaqlarında, quru otlu yamaclarda, kolluqlarda yayılmışdır. *A.talyschense* Miscz. ex Grossh. növü Lənkəranın dağlıq hissəsində, orta və subalp qurşaqda, Lerik rayonunda Zuvand çökəkliyində quraqlıq və çınqıllı yerlərdə bitir.

A.viride Grossh. növünə Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin mərkəzində, nadir hallarda Naxçıvan MR-in dağlıq hissəsində, orta qurşağa qədər olan ərazilərdə, daşlı-çınqıllı yerlərdə rast gəlinir. *A.cilicium* Boiss. növü Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində, orta dağ qurşaqlarında, əhəng daşlı yamaclarda yayılmışdır. *A.leucanthum* C.Koch növünə Kür-Araz düzənliyində Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin qərbində səhralıqlarda, Şirvan düzündə, Naxçıvan MR-in və Lənkəranın dağlıq ərazilərində, quraqlıq yamaclarda, bəzən də əkin sahələrində, alaq bitkisi kimi rast gəlinir. *A.pskemense* növü Azərbaycanda ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR Ordubad rayonunun ərazisində bizim tərəfimizdən aşkar edilmişdir (şəkil 3, 4, 5).

Bu növ orada orta dağ qurşağında, daşlı yerlərdə və dağ yarıqlarında torpaqlı yerlərdə bitir. Bitkilərin çiçək zoğları düz durandır, boru şəkillidir, hündürlükləri 80 sm-ə çatır, orta hissəsi köpmüşdür, içi boşdur, yuxarı getdikcə daralır. Zoğların əsası yarpaq qınları ilə əhatə olunmuşdur. Bitkilər 3-4 yarpaq əmələ gətirir. Yarpaqların uzunluğu 40 sm-ə çatır, eni 1-2 sm olub boruşəkillidir, orta hissələri boşdur, silindir formasındadır, yuxarı hissəsi sıxılmışdır, iti sonluqludur. Çiçəklərin diametri 5 mm-ə çatır, ulduz formasındadır, ağ rəngdədir, çətirdəki çiçəklərin sayı diqqəti cəlb edəcək qədər çoxdur, sıx şəkildə yerləşmişdir. Çətir şar formasındadır, diametri 5 sm-ə çatır. Çiçək ləçəkləri yumurtavari yaxud da ellepisvaridir, sonluğu küt qurtarır. Çiçək saplaqları 1,5-2,3 sm uzunluğundadır. Soğanaqların diametri 2-3 sm-dir, uzunsov yumurta şəkillidir, qırmızımtıl qabıqla örtülmüşdür, bir neçə soğanaq bir dibçikdə birləşmişdir. Bitkilər iyun ayında çiçəkləyir, quraqlığa davamlı və işıq sevəndirlər. Çətir örtüyü təqribən çətirin ölçüsünə bərabərdir. Çiçək saplaqları eyni ölçüdədir, çiçək yanlığından 3-4 dəfə uzundur. Ləçəklərin üzərində zəif görünən damarlar vardır. Erkəkciklər çiçək yanlıqlarından azacıq uzundur, aşağıdan bir-birləri və çiçək yanlıqları ilə bitişikdir, biz şəkillidir. Dişicik sütuncuğu tozluqlardan aşağıda yerləşmişdir, tozluqlar şar şəkillidir.



Şəkil 3. *A.pskemense* növünün yarpaqları və çiçək tacının görünüşü.



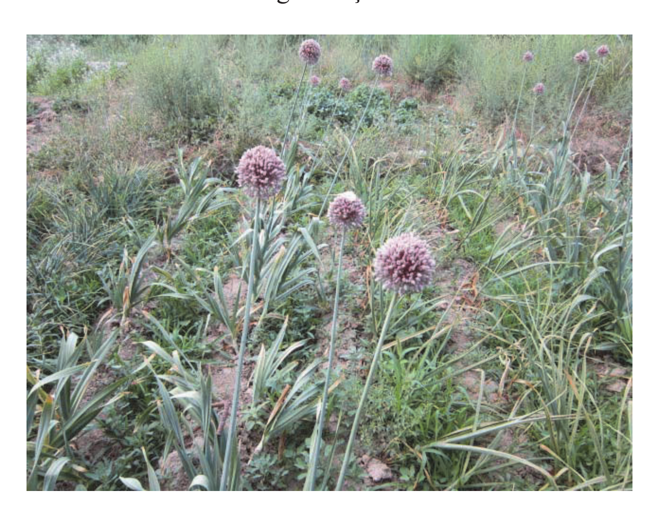
Şəkil 4. *A.pskemense* növünün çiçək zoğlarının görünüşü.



Şəkil 5. *A.pskemense* növünün soğanaqlarının görünüşü.



Şəkil 6. *A. ampelleprasum* L. növünün yarpaqlarının görünüşü.



Şəkil 7. *A. ampelleprasum* L. növünün çiçək tacı və zoğlarının görünüşü.

A.ampelleprasum L. növü də Azərbaycanda ilk dəfə olaraq bizim tərifimizdən Yardımlı rayonun ərazisində qeydə alınmışdır (şəkil 6, 7). Soğanaqları yumurtavari-şarşəkillidir, diametri 4 sm-ə çatır. Xarici qabığı kağızşəkillidir, azacıq liflidir. Dibciklərə bitişik örtük zəif şırımlıdır, rəngi tutqundur. Dişciklər çoxsaylıdır, sarımtıl rəngdədir. Çiçək zoğunun hündürlüyü 50-80 sm-dir. Zoğun üçdə biri hamar yarpaq qını ilə örtülüb. Bir bitkidə olan yarpaqların sayı 6-9-dur. Yarpaqları yastıdır, eni 5-10 mm-dir, hamardır, kənarları zəif dilimlidir, iti dimdiklidir. Uzunluqları çiçək zoğlarından qısadır. Çətir örtüyü cətirdən uzundur tez qopub düşür. Çiçək tacı şarşəkillidir diametri 6 sm-ə çatır, yumşaqdır. Çiçək saplaqları çiçək yanlığından 4-8 dəfə uzundur. Ləçək yarpaqları enli yumurtavari formadadır. Çiçək yanlıqları qızıl gül rəngindədir, uzunsovdur, sonluğu itilənmiş şəkildədir, üzəri kələkötürdür, uzunluğu 5 mm-ə çatır, dimdiklidir. Erkəkcik saplaqları çiçək yanlıqlarından iki dəfə uzundur, əsasından bir-birinə və çiçək yanlıqlarına bitişikdir, kirpiklidir, üçkünclü biz şəkillidir. Dişicik sütuncuğu çiçəkyanlığından kənara çıxır.

Codonoprasum (Reichenb.) Endl. seksiyası Azərbaycanda kifayət qədər geniş yayılmış *A.paniculatum* L., *A.stamineum* Boiss., *A.kossoricum* Fomin, *A.murianthum* Boiss., *A.pseudoflavum* Vved., *A.flavum* L., *A.karsianum* Fomin., *A.kunthianum* Vved., *A.lenkoranicum* Miscz. ex Grossh. növləri ilə təmsil olunur.

A.kunthianum Vved. növü Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin şərqində, qərbində, Quba rayonunun dağ massivində, Kiçik Qafqazın hər yerində subalp və alp qurşaqlarda, dağ çəmənliklərində və qayalıqlarda yayılmışdır.

A.lenkoranicum Miscz. ex Grossh. növü Lənkəran rayonunun dağlıq ərazilərində orta dağ qurşağından subalp qurşağa qədər olan daşlı yamaclarda bitir.

A. karsianum Fomin. növü nisbətən mezofitdir, rütubətli dağ yamaclarında dəniz səviyyəsindən 200-2300 m yüksəklikdə yayılmışdır. Bundan hündür yerlərdə rast gəlinmir. Bu növ Azərbaycanda Kiçik Qafqazın şimal hissəsində orta dağ qurşağında daşlı yamaçlarda yayılıb, mərkəzi hissədə isə nadir hallarda rast gəlinir. Bu növə yaxın olan *A. paniculatum* növüdür. Çox nadir hallarda Kiçik Qafqazın mərkəzində və şimal hissəsində orta dağ qurşağında quraq daşlı yamaclarda rast gəlinir. Alçaqboylu daha çox kserofit olan *A.kuntantum* Vved. növü daha hündür yerlərdə dəniz səviyyəsindən 3000-3200 m yüksəklikdə yayılması ilə xarakterizə olunur.

A. stamineum Boiss. və ona yaxın olan *A.kossoricum* Miscz. in A.Grossh. növü Naxçıvan MR-in düzənlik və dağlıq ərazilərində, orta dağ qurşağına qədər olan yerlərdə, quraq, daşlı və çınqıllı yamaclarda yayılmışdır.

A.murianthum Booiss növünə Xəzər dənizi sahillərində Qobustanda, Kür-Araz ovalığında, Kiçik Qafqazın cənubunda Nax. MR-in düzənlik hissəsində, Lənkəranın orta dağ qurşağına qədər olan ərazilərində, çay vadilərində və yataqlarında rast gəlinir.

Digər geniş yayılan *Codonoprasum* (Reichenb.) Endl. seksiyasından olan kserofit *A.pseudoflavum* Vved. növüdür. *A.pseudoflavum* Vved. və ona yaxın növ olan *A. fllavum* Kür-Araz ovalığında, Kiçik Qafqazın mərkəzində, cənubunda, Naxçıvan MR-in dağlıq və düzənlik yerlərində, orta dağ qurşağına qədər olan quraq daşlı yamaclarda yayılmışdır.

Scorodan C.Koch. seksiyasından olan növlər Azərbaycanın hər yerində yayılmışdır. *A. rubellum* M B. və *A.syntamantham* C.Koch növləri efemer asiosasiyalarda yayılmağa uyğunlaşmışdır. *A.rubellum* M.B. növü Xəzər ətrafı düzənliklərdə, Qobus-

tanda, Abşeronda, Kür-Araz ovalığında, Kiçik Qafqazın mərkəzində və cənubunda, orta dağ durşağına qədər olan yerlərdə, quraq gilli və daşlı yamaclarda yayılmışdır.

A.syntamantham C.Koch növü Azərbaycanda Naxçıvan MR-in düzənlik və dağlıq ərazilərində, daşlı yamaclarda yayılmışdır. Payizda çiçəkləyən *A.moschatum* L. növü Azərbaycanda Böyük Qafqazın Quba dağ massivində, Qobustan və Abşeronda, Kicik Qafqazın mərkəzi hissəsində qumluqlarda, quru gilli yamaclarda, təbaşir və əhəngdaşlı yerlərdə bitir.

Aralıq dənizi, *Brevispatha* Valsecchi emend. Carbari et al. seksiyasından olan nümayəndələrə aşağı qurşaqlarda, əsasən müxtəlif bitki quruplaşmalarında, çox vaxt əhəng daşlı yerlərdə rast gəlinir. Tipik növü Aralıq dənizi ərazisində dağ çəmənliklərində yayılmış *A.cupanii* növüdür. Azərbaycanda bu seksiyasından olan kserofit *A.caldictyon* C.A.M. ex Kunth, Enum. növü Naxçıvan MR-in ərazisində duzlaq adlanan yerdə dağətrafı zonada, aşağı qurşaqda, quraq, bitki örtüyü kasıb olan yerlərdə yayılmışdır. Bu növ əsasən gipsli ərazilərdə, xüsusi tip bitkiçiliklərdə, fitogenozlarda, alçaq boylu şoranlıq bitkiləri ilə birlikdə yayılmağa uyğunlaşmışdır. Payizda çiçəkləyən növlər sırasına daxildir. Noyabrın ortalarında çiçəkləyir.Yağış selinin axını və küləyin təsiri ilə torpaqdan çıxmış soğanaqların külək vasitəsi ilə yayılması növ üçün xarakterikdir. Soğanaqlarının torşəkilli süngərə oxşar xarici örtüyü müstəsna dərəcədə hiqroskopikdir. Onlar azacıq rütubəti belə özlərində saxlaya bilir və soğanaqların uzun zaman ərzində həyatilik qabiliyyətlərinin saxlanmasına kömək edir. Bu da onlarda müdafiə əlamətinin adaptiv təkamülün nəticəsi olmasına sübutdur. Qeyd etmək lazımdır ki, soğanaqlarının xaricinin torlu-lifli süngər kimi örtüklə örtülməsi *Allium* L.cinsinin çox seksiyalarının növləri üçün xarakterikdir.

Brevispatha Valsecchi emend. Carbari et al. seksiyadan olan *A.lacerym* Freyn növü Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində, quraq daşlı yamaclarda yayılmışdır.

Anguinum C.Don. seksiyasından Azərbaycanda yayılan yeganə nümunə mezofit *A.victorialıs* L. tipik növüdür.

Schoenoprasum Dum. seksiyası üçün tipik olan *A.schoenoprasum* L. növüdür. Azərbaycanda Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsində rütubətli subalp və alp dağ çəmənliklərində dəniz səviyyəsindən 2500-3500 m yüksəkliklərdə, Naxçıvan MR-in yüksək dağ qurşağında, hündür çəmənlik və daşlıq ərazilərdə (dəniz səviyyəsindən 3070 m. yüksəklikdə), yayılmışdır, ekoloji plastikliyi ilə fərqlənir. Bu seksiyaya aid olan ikinci növ *A. aucheri* Boiss.-dir ki, Azərbaycanda Kiçik Qafqazın əsasən mərkəzi hissəsində, yuxarı dağ qurşağında subalp və alp çəmənliklərində, dağ çeşmələrinin ətrafında bitir.

Rhizirideum Don seksiyası Azərbaycanda, ancaq *A.albidum* Fisch. ex Bieb. növü ilə təmsil olunur. Bu növ Böyük Qafqazın Quba dağ massivində, Kiçik Qafqazın orta və subalp dağ qurşagında, daşlı otlu yamaclarda və qayaların üzərində bitir.

Oreiprason F.Hermm seksiyası Azərbaycanda iki növlə təmsil olunur, *A. globosum* L. və *A.saxatile* L.Bəzi müəlliflər bunların hər ikisini müstəqil növ kimi qəbul etsələr də bəziləri *A.saxatile* L. növünü *A. globasum* L. növünün variasiyası kimi qəbul edir (Флора Азербайджана, 1952). Böyük Qafqazın Quba dağ massivinin şərqində, aşağı qağ qurşağından subalp qurşağa qədər olan ərazilərdə, otlu yamaclarda, subalp səhralarda və Qobustanda yayılmışdır.

Acanthoprason Wendalbo seksiyasının növləri qumlu-torpaqlı, və aşınmış yerlərdə lokal şəkildə yayılmağa uyğunlaşmışdır. *A.akaka* seksiyanın tipik növüdür. Azərbaycanda Naxçıvan MR-in ərazisində düzənlik, dağlıq yerlərdə, aşağı və orta dağ qurşaqlarında, quraq, çınqıllı, qayalıqlı və torpaqların aşındığı yerlərdə bitir. Bu növə dərin və quru dərələrdə də rast gəlinir. Arealı 1300-2000 m. dəniz səviyyəsi hündürlüyünə qədərdir. *A.akaka* növü seksiyada ikinci olan *A.matirculae* Bordz. növündən çox yaxşı fərqlənir. Yaxın qohumu olan *A.derderianum* A.Grossh. hündür dağ silsilələrində, yamaclarda, Naxçıvan MR-də, Ordubad rayonun kiçik və böyük soyuq adlanan ərazilərində yayılmışdır. Bu növün yayılma arealı dəniz səviyyəsindən 2400-3400 m. yüksəkliyə qədərdir. Qısa zoğa malikdir və ilbiz kimi burulmuş yarpaqları torpağa yaxın yerləşmişdir, belə əlamət növü hündür dağların sərt iqlimindən qoruyur. Seksiyanın üçüncü *A. materculae* Bordz. növünə Azərbaycanda nadir hallarda, Naxçıvan MR-in aşağı dağ qurşaqlarında qumluqlarda, quru gilli, çınqıllı yerlərdə, gipsli yamaclarda, kolluq fitosenozlarında, duzlu bitkilərin içərisində rast gəlinir. Bu növ dəniz səviyyəsindən 900-1600 m hündürlükdə yayılmışdır.

Melanocrommyum seksiyasından olan Azərbaycanda nisbətən geniş yayılan *A.cardiostemon* F. et. M. növüdür. Çiçək tacının diqqət çəkən çaxırı qırmızı rəngi ilə fərqlənir, dağ yamaclarında yayılmışdır. Naxçıvan MR-in böyük və kiçik soyuq adlanan hissəsində rast gəlinir. Buna yaxın olan *A.mariea* E.Bordz. növüdür. Bu növ Naxçıvan MR-in kiçik dağ səkilərində, quru çınqıllı yamaclarda, günəşin yaxşı işıqlandırdığı yerlərdə bitir. Tədqiqat üçün nümunələr Ordubad rayonunun Çənnəb kəndi ərazisindən götürülmüşdür. Seksiyanın digər nadir *A.woronovi* Misc. in A.Grossh. və *A.leonidi* Grossh. növlərinə Naxçıvan MR ərazisində orta dağ qurşağından subalp qurşağa qədər olan yerlərdə gilli, əhəng daşlı, qumlu-çınqıllı, daşlı yamacların-

da rast gəlinir. Nümunələr Naxçıvan MR-də Bist, Buzqov kəndlərinin ərazisindən və Qaraquş adlanan dağ hissəsindən götürülmüşdür.

Porphyroprason Ekberg. seksiyası Azərbaycanda bir *A.oreophilum* C.A.Mey in Verz. növü ilə təmsil olunur. Bu növ Böyük Qafqazın Quba dağ massivində, hündür dağ qurşaqlarında, qayalıqlarda və çınqıl səpələnmiş yerlərdə yayılmışdır.

Reticulato-bulbosa R.Lam. seksiyası Azərbaycanda iki *A.szovitsii* Rgl və *A.scabriscapum* Boiss. növləri ilə təmsil olunur. *A.szovitsii* Rgl növü Böyük Qafqaz dağlarının Azərbaycan hissəsinin şərqində, Quba dağ massivində, Naxçıvan MR-in alp və subalp qurşaqlarında hündür dağ çəmənliklərində yayılmışdır.*A.scabriscapum* Boiss. növünə isə çox nadir hallarda Naxçıvan MR-in aşağı və orta dağ qurşaqlarında əhəng daşlı suxurlar olan yerlərdə rast gəlinir.

Azərbaycan florasında *Briseis* (Salisb.) Stearn seksiyası yeganə *A.porodoxum* növü ilə təmsil olunur. Bu növ çox rütubətli yerlərdə yayılmışdır. Çiçək tacları əyilmiş formadadır, aprel-may aylarında çiçəkləyir. *A. porodoxum* təbiətdə özünə məxsus yayılma formalarıı ilə xarakterizə olunur. Təkcə çiçəklərdən ibarət çiçək tacına malik olanlar. Çiçək və hava soğanaqlı, qarışıq olan forma. Təkcə hava soğanaqlarından ibarət olan forma. Qarışıq və hava soğanaqlarından ibarət olan formalar əkin sahələrində bitən alaq bitkiləridir. Çox hallarda kifayət qədər populyasiyalar əmələ gətirir. Azərbaycanda hər üç formaya rast gəlinir.

Ophioscordon (Waller.) Vved. seksiyası bir *A.ursinum* L. növü ilə təmsil olunur. *A.ursinum* L. növünə nadir hallarda Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin qərbində, orta dağ qurşağına qədər olan ərazilərdə, kölgəli meşələrdə rast gəlinir.

Molium Endl seksiyası Azərbaycanda *Nectaroscordum* cinsinin, ancaq bir (*N.tripadale* (Trautv.) A.Crossh.) növü ilə təmsil olunur. Növ yüksək ekoloji plastikliyə malikdir, tamam fərqli ekoloji şəraitlərdə, çay kənarlarında, açıq sahələrdə və ağacların əhatəsində olan yerlərdə bitir. Bu növ dəniz səviyyəsindən 1200-2300 m yüksəkliklərdə də yayılması ilə xarakterizə olunur. Azərbaycanda Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində orta dağlıq qurşaqda rast gəlinir. Bitkiləri qalın zoğludur. Zoğların içi boşdur, hündürlükləri 80 sm-ə çatır, uzunluqların üçdə biri ağ yarpaq qınları ilə örtülmüşdür. Soğanaqları şar formasındadır, diametri 1,7 sm-ə çatır. Yarpaqları yastıdır, eni 15 mm-ə qədərdir. Çiçək tacı iridir, şar formasındadır, diametri 5 sm-ə çatır. Tacın örtüyü tez qopub düşəndir. Çiçək saplaqları yoğundur və çiçək yanlığından 4 dəfə uzundur. Çiçək yanlıqlarının uzunluğu 16 mm-ə qədərdir. Ləçək yarpaqları agımtıl rəngdədir. Arxa hissələri qırmızımtıl rəngdədir, tünd qırmızı damarları var. Xarici tərəfi uzunsovdur.Yuxarı hissəsi genişlənmiş və iti sonluqludur, ləçəkdə 5 damar aydın görünür. Daxili tərəfi genişdir, yumurtavaridir. Ortadan aşağı hissəsi birdən daralmışdır dırnaqcığa bənzəyir. Erkəkcikləri çiçək yanlıqlarından çox qısadır. Bu növ dekorativdir, nadir və itmək təhlükəsində olan bitkilər sırasına daxildir. Yayıldıqları ərazilərdə qorunması vacibdır.

Araşdırmalar göstərir ki, Azərbaycanda yayılmış soğan növlərinin filogenezi dağlıq, qayalıq, meşəlik, bataqlıq və digər ekoloji şəraitlərdə yayılmış bitkilərlə mübarizədə, torpaq-iqlim mühitinə uyğunlaşmaqla keçmişdir.

ƏDƏBİYYAT

Əliyev Ş.A. (1997) Tərəvəzçilik. Bakı: BDU, 190-219

Həsənov S.R. və b. (2007) Yabanı soğanaqlı bitkilərin bəzi genetik xüsusiyyətləri. *Azərbaycan Aqrar Elmi,* **№8-9:** 44-45

Həsənov S.R., Namazova Ç.T. (2014) Azərbaycanda yayılmış yabanı soğan (*Allium* L.) növlərinin kariologiyası. BDU-nun Biologiya fakültəsinin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş *"Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri"* mövzusunda Respublika Elmi konfransının materialları. Bakı: 135-136

İbadlı O.V. (2002) Qafqazın geofitləri. Bakı: 28-40

Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. (2008) Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 364 s.

Беридзе Р.К. и др. (1974) К познанию природы автотетраплоидов у некоторых представителей дикой и культурной флоры. *Сообщ. АН ГССР,* **76(№2):** 473-476

Гасанов С.Р. и др. (2012) Цитогенетическое изучение некоторых видов лука, распространенных на территории Азербайджанской республики. *Мат. X международный научно методической конференции, посвященной помяти Академика РАСХН Немцова Николая Сергеевица.* Уляновск, **2:** 78-83

Гроссгейм А.А. (1940) Флора Кавказа. Баку: Аз. ФАН, **II:** 111-141

Ибрагимов А.Ш. (2005) Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народнохозяйственное значение. Баку: Элм, 230 с.

Кырылова И.Л., Шретер А.И. (1971) Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М.: ВИЛР: 21 с.

Конспект флоры Кавказа (2006) Санкт-Петербург: СПбГУ, **Е.11:** 140-159.

Методика полевых геоботанический исследований (1938) М-Л.: АН СССР, 214 с.

Методы фенологических наблюдений при

ботанических исследованиях (1966) М-Л.: Наука, 152 с.

Флора Азербайджана (1952) Баку: АН Аз. ССР, **II:** 134-162

Погосян А.И. (1992) Луковые (*Alliaceae J.Agardh*) Кавказа. *Автореф. дис. ... докт. биол. наук.* Ереван: 56 с.

Серегин А.П. (2007) Род *Allium* L. (*Alliaceae*) во флоре Восточной Европы. *Автореф. дис. ... канд. биол. наук.* Москва: 26 с.

Черапанов С.К. (1995) Сосудистые растения России и сопредельных госдарств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 998 с.

Биоморфологические Особенности И Экология Видов Рода *Allium* L. Распространенных На Территории Азербайджанской Республики

С.Р. Гасанов

Институт генетических ресурсов НАНА

Изучены биоморфологические признаки и экология видов рода *Allium* L., распространенных на территории Азербайджана. Выявлено распространение двух новых для флоры Азербайджана видов *A. ampelleprasum* L. и *A. pskemense*. Даны экологические особенности видов по секциям согласно их распространению по ландшафту, экологическим условиям, группам растений, к которым они относятся.

Ключевые слова: *Allium* L.*, вид, род, биоморфологические признаки, семейство*

Biomorphological Traits And Ecology Of *Allium* L. Species Spread In The Territory Of the Azerbaijan Respublic

S.R. Hasanov

Institute of Genetic Resources, ANAS

Biomorphological traits and ecology of *Allium* L. species spread in the territory of the Azerbaijan Republic have been studied. New species (*A. ampelleprasum* L. and *A. pskemense)* for the Azerbaijan flora were identified. Ecological properties of species on sections according to their distribution landscape, ecological conditions and belonging to a plant group were shown.

Keywords: *Allium* L., *species, genus, biomorphological traits, family*

Naxçıvan MR-dən Toplanılmış Yeni Kompakt Buğdaların (*T. compactum* Host.) Aqrobioloji Xüsusiyyətləri

X.N. Rüstəmov[1,2]

[1]*AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti, 155, Bakı AZ1148, Azərbaycan,*
[2] *KTN ET Əkinçilik İnstitutu, Pirşağı qəs., Bakı AZ 1098, Azərbaycan;*
E-mail: xanbala.rustamov@yandex.com

Məqalə 2012-2013 cü illərdə Naxçıvan MR ərazisinə təşkil edilmiş 4 ekspedisiya nəticəsində kompakt buğda (*T.compactum* Host.) növünə aid toplanılmış yeni nümunələrə həsr olunmuşdur. Muxtar Respublikanın müxtəlif ərazilərindən, başqa növlərlə yanaşı böyük əksəriyyəti kompakt buğdanın kobud sünbüllü-*convar.rigidicompactum* (105 nümunə - 92,1%), yarımkobud sünbüllü, inflyant-*convar.inflatum* (2 nümunə) və yumşaq, zərif *convar.compactum* (6 nümunə) növmüxtəliflikləri qruplarına aid cəmi 113 müxtəlif botaniki forma və növmüxtəliflikləri, növlərarası hibridlər toplanmışdır. Əsas məqsəd abiotik və biotik stress faktorlarına davamlılıq, yüksək məhsuldarlıq və dən keyfiyyəti istiqamətlərində payızlıq yumşaq və kompakt buğdaların seleksiyası üçün ilkin seleksiya materialı, genetik mənbə və donorların yaradılmasıdır.

Açar sözlər: *Triticum compactum* Host., *convarietas rigidicompactum, subconvarietas rigidicompactum, convarietas inflatum, subconvarietas roshanum, convarietas compactum*

GİRİŞ

Son onilliklərdə otlaq və biçənəklərə düşən təzyiqin dəfələrlə, kəskin artması, aqrosenozlardan sistemsiz və səmərəsiz istifadə və qlobal istiləşmə prosesləri ayrı-ayrı biogeosenozlarda və bütövlükdə biosferdə kəskin dəyişkənliklərlə nəticələnmişdir. Kəskin dəyişilən mühit şəraitində abiotik və antropogen faktorların birgə təsiri biogeosenozların kasadlaşması ilə nəticələnmişdir. Yabanı, nadir və endem bitki növlərinin arealları kiçilmiş, bəzilərinin nəslinin kəsilməsi təhlükəsi yaranmış, digərlərinin nəsli kəsilmişdir. Məlumdur ki, buğda toxumla çoxalan birillik bitkidir. Yeni generasiya olmadıqda torpaqda toxum ehtiyatı tükənir – biogeosenoz məhv olur. Ona görə də yabanı, nadir və məhv olmaq təhlükəsi altında olan bitki növlərinin, o cümlədən buğdaların yayılma areallarının öyrənilməsi, toplanılması, mühafizəsi, qoruq və yasaqlıqlarda keçmiş areallarının bərpası biologiyanın əsas prioritet sahələrindəndir (Rüstəmov, 2013a).

Ehtimal edilir ki, biotik və abiotik stress faktorlarına davamlılıq və təsərrüfat-qiymətli əlamətlərə görə mədəni buğdaların genetik potensialı tükənmişdir. Elmi seleksiyasının müasir mərhələsində yaxın, qohum növ və cinslərdən, o cümlədən nadir buğda növlərindən istifadə olunmasının aktuallığından geniş bəhs edilir (Rüstəmov, 2011; Rüstəmov, 2013a). Uzaq və yaxın keçmişdə böyük areala malik olmuş, hazırda adalar şəklində, nəsli kəsilmək təhlükəsi altında olan, çoxmüxtəlif morfobioloji və aqronomik əlamətlərə malik nadir buğda növləri bu istiqamətdə böyük potensiala malikdir. Ona görə də tetra- və heksaploid nadir buğda növlərinin gen potensialının, növdaxili polimorfizminin müxtəlif səviyyələrdə (molekulyar genetik – biogeosenoz) və metodlarla öyrənilməsinin əsasında ilkin seleksiya materialı, genetik mənbə və donorların yaradılması perspektivdir (Дорофеев и др., 1979; Rüstəmov, 2013a).

Keçmişdə Avroasiyada geniş areala malik olmuş, hazırda demək olar ki, təmiz mədəni əkinləri olmayan, qədim növlərdən biri də kompakt buğdadır. O, yumşaq buğdaya genetik qohum, A^uBD genomlu heksaploid buğdalardandır. Ekoloji cəhətdən o tipik dağ buğdasıdır. Şaxtaya və qışa davamlılığı aşağıdır, bəzi formaları quraqlığa davamlıdır. Həyat tərzinə görə onlar payızlıq, yarımpayızlıq və yazlıq formalara bölünürlər. Bu buğda növü yumşaq buğdaya nisbətən göbələk xəstəliklərinə davamsızdır (Дорофеев и др., 1979). Amma, fikrimizcə kompakt buğdanı növlərarası hibridləşdirməyə cəlb etməklə yumşaq buğda genotiplərini yeni transqressiv, perspektiv əlamət və gen blokları ilə təmin etmək, onların stress faktorlarına davamlılığını, məhsuldarlıq və dən keyfiyyətini yüksəltmək olar.

Naxçıvan MR 38º51’-39º47’ – şimal en; 44º46’-46º10’ – şərq uzunluğunda yerləşir (Babayev, 1999). Kontrast torpaq-iqlim şəraiti, yüksək təbii radiasiya-günəş şüalarının bolluğu, mürəkkəb oroqrafiya və şaquli zonallıq bölgədə zəngin biomüxtəlifliyin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Yaranmış spontan və mutant formaların fiziki-coğrafi təcrid şəraitində (şaquli zonallıq) yayılması buğda növlərinin yeni forma və növmüxtəlifliklərinin özünəməxsus biogeosenozlarının yaran-

ması ilə nəticələnmişdir (Rüstəmov, 2013a).

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun dəstəyi ilə 2012-2013-cü illərin iyun-iyul aylarında, bölgəyə 4 ekspedsiya təşkil edilmişdir. Əsas məqsəd Naxçıvan MR-in düzənlik, dağətəyi və orta dağlıq ərazilərindən buğda (*Triticum* L.) cinsinə daxil olan di-, tetra- və heksaploid növlərə aid nümunələrin aşkar edilərək areallarının dəqiqləşdirilməsi, genofondunun toplanılması, toplanılmış materialların bioekoloji xüsusiyyətləri, selektiv əlamətlərinin öyrənilməsi, pasportlaşdırılması və Milli Genbankda saxlanılmasının təmin edilməslidir.

Naxçıvan MR ərazisindən toplanılmış kompakt buğda nümunələri digər ekspedisiya materialları ilə birlikdə ET Əkinçilik İnstitutu Qobustan BTS-də səpilmişdir. Məqsəd yeni botaniki təsnifat vahidlərinin, abiotik və biotik stress faktorlarına davamlı, yüksək məhsuldar və dən keyfiyyətinə malik, əsl payızlıq genotiplərin aşkar edilərək AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda yaradılmış əlamət kolleksiyasına daxil edilməsidir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Keçirilmiş ekspedisiyalar nəticəsində Naxçıvan MR-in Arazboyu düzənlik, dağətəyi və orta dağlıq ərazilərinin (Babək, Culfa, Sədərək, Şərur və Şahbuz rayonları) əkin sahələrindən *T.durum* Desf., *T.aestivum* L., *T.spelta* L. buğda növləri ilə yanaşı *T. compactum* Host. növünə aid nümunələr də toplanmışdır (Rüstəmov, 2013a). İki il ərzində kompakt buğdanın kobud sünbüllü Asiya (*subconvar.rigidicompactum*-105 nümunə), yarımkobud, şişkin sünbüllü – inflyant (*convar.inflatum, subconvar. roshanum* -2 nümunə), yumşaq, zərif sünbüllü Avropa (*convar.compactum*-6 nümunə) növmüxtəliflikləri yarımqruplarına daxil olan 24 növmüxtəlifliyinə aid cəmi 113 nümunə toplanmışdır.

Təcrübələrin qoyulması, fenoloji müşahidələrin aparılması, məhsuldarlıq və struktur elementlərinin, xəstəliklərə davamlılığın qiymətləndirilməsi müvafiq metodikalara (Musayev və b., 2008; Дувеиллер, 2014; Мережко и др. 1999), botaniki növ və növmüxtəlifliklərinin təyinatı ÜRBİ (VİR) təyinedicisinə əsasən aparılmışdır (Дорофеев и др., 1979; 1980). Kompakt buğdalarda inkişaf tipi – həyat tərzi yazda, kollanma fazasının sonunda kollanma formasına əsasən müəyyən edilmişdir. Kollanma forması (tipi) 9 ballıq şkala ilə qiymətləndirilmişdir: 1 – düzdayanan; 3 – yarımdüzdayanan; 5 – aşağı əyilən; 7 – yerə yatan; 9 – yerə sərilən (Филатенко и Шитова, 1989). Bu şkalaya bəzi əlavələr etməklə aşağıdakı 9 ballıq şkaladan istifadə edilmişdir: 1 – yazlıq (gövdələr fəzada, torpaq səthindən 90° bucaq altında yerləşirlər); 3 – yazlıq-payızlıq (90–75°); 5 – yarımpayızlıq (75–45°); 7 – payızlıq-yazlıq (45–25°); 9 – payızlıq (25°-dən aşağı); 9+ – əsl payızlıq (yabanı buğdalar kimi tam yerə sərilən).

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Naxçıvan MR ərazisindən toplanılmış materialların əksəriyyəti kobud sünbüllü, riqidum növmüxtəliflikləri yarımqrupuna aid olmuşdur (92,1%). Ən çox nümunə Culfa, Babək və Şahbuz rayonları əkinlərindən toplanmışdır. Burada *var. splendidorigidum, var. fetissovii*, *var. asiaticicterinum*, *var. erinaceum, var. echinoideum, var. nigrivelutinum* və s. növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil etmişdir. Bu təsnifat qrupuna aid *var. pseudofetissovi* üç, *var. rubriceps*, *var. pseudorubriceps* iki, *var. pseudoerinaceum*, *var. flagsbergeri*, *var. sericeum, var. surchianum*, *var. cabristanicum, var. karsiense* və b. növmüxtəliflikləri cəmi bir nümunə ilə təmsil olunmuşlar. Gözlənildiyi kimi, kompakt buğdanın digər 2 təsnifat vahidərindən çox az nümunə toplanmışdır. Culfa rayonu əkinlərindən *subconvar. roshanum*-a aid cəmi 2 nümunə, (*var. roshanum*, *var. echinacinflatum*), əsasən Babək və Şərur rayonlarından yumşaq, zərif sünbüllü *convar. compactum*-a aid *var. creticum*, *var. icterinum*, *var. griseoicterinum* və *var. echinoides* növmüxtəlifliklərinə aid 6 nümunə tapılmışdır.

Nümunələrin 78-i 2012-ci ildə, 35-i isə 2013-cü ildə, Babək (14 nümunə), Culfa (2 nümunə) və Şahbuz (19 nümunə) rayonlarının əkin sahələrindən toplanmışdır.

Kollanma fazasının sonunda gövdələrin fəzada müəyyən bucaq altında yerləşməsinə görə kollanma tipinin (həyat formasının) təyin edilməsi nəticəsində kompakt buğdalar arasından payızlıq (50 nümunə - 44,3%) və payızlıq-yazlıq (45 nümunə - 39,8%) genotiplər seçilmişdir. Seçilmiş payızlıq və payızlıq-yazlıq nümunələrin böyük əksəriyyəti *subconvar. rigidicompactum* növmüxtəliflikləri yarımqrupuna aid olmuşdur. Əsl payızlıqların (tam yerə sərilən – 11,5%) mütləq əksəriyyəti də kobud sünbüllü növmüxtəliflikləri yarımqrupuna (*var. karsiense*, *var. splendidorigidum, var. fetissovii, var. asiaticicterinum, var. erinaceum* və s.) aid olmuşdur.

Azərbaycanın əksər bölgələrində, o cümlədən Qobustanda süd-mum yetişmə fazası yüksək hava temperaturu və hava quraqlığı ilə müşayiət olunduğundan buğdalar qısa müddət ərzində vaxtından əvvəl – tam fizioloji yetişmədən quruyurlar. Belə şəraitlərdə tez sünbülləyən genotiplər üstünlük qazanırlar. Onlarda dəndolma dövrü daha uzun olduğundan məhsuldarlıq da yüksək olur. Öyrənilən kompakt buğdaların arasından bölgədə rayonlaşmış Qobustan (standart) sortu ilə eyni zamanda və ya

Cədvəl. Naxçıvan MR ərazisindən 2012-2013-cü illərdə toplanılmış *T.compactum* Host. nümunələri, Qobustan, 2012-2014

S. s.	Növmüxtəliflikləri	Rayonlar üzrə					Naxçıvan MR üzrə cəmi
		Babək	Şərur	Sədərək	Culfa	Şahbuz	
	T. compactum subconvar. rigidicompactum						
1	*var. karsiense*	-	-	-	-	1	1
2	*var. splendidorigidum*	1	-	2	2	1	6
3	*var. fetissovii*	3	2	4	5	6	20
4	*var. pseudofetissovii*	-	-	-	3	-	3
5	*var. asiaticicterinum*	1	2	1	4	3	11
6	*var. erinaceum*	3	-	1	4	15	23
7	*var. pseudoerinaceum*	-	-	-	2	-	2
8	*var. cabristanicum*	1	-	-	-	-	1
9	*var. sericeum*	-	-	-	-	1	1
10	*var. surchianum*	-	-	-	-	1	1
11	*var. rubriceps*	1	-	-	-	1	2
12	*var. pseudorubriceps*	1	-	-	-	1	2
13	*var. flagsbergeri*	-	1	-	-	-	1
14	*var. albiceps*	-	1	-	-	-	1
15	*var. echinoideum*	7	-	2	4	2	15
16	*var. kerkianum*	5	-	1	3	1	10
17	*var. nigrivelutinum*	3	1	1	-	-	5
	T. compactum subconvar. roshanum						
18	*var. roshanum*	-	-	-	1	-	1
19	*var. echinacinflatum*	-	-	-	1	-	1
	T. compactum convar. compactum						
20	*var. creticum*	1	-	-	-	-	1
21	*var. compactum*	1	-	-	-	-	1
22	*var. icterinum*	-	1	-	-	-	1
23	*var. griseoicterinum*	1	-	-	-	-	1
24	*var. echinoides*	2	-	-	-	-	2
Rayonlar üzrə cəmi:		31	8	12	29	34	113

bir az gec (9-11 may) sünbülləyən 6 nümunə (5,3%) seçilmişdir. Onlar Culfa və Şahbuz rayonları ərazilərindən toplanmışdır. Babək, Şərur, Sədərək və Şahbuz rayonlarından tapılmış 33 nümunə və ya 29,2% nisbətən tez (12-16 may), 21 nümunə və ya 18,6% gec (17-20 may), yerdə qalanlar isə (53 nümunə və ya 46,9%) çox gec – may ayının üçüncü ongünlüyündə sünbülləmişlər.

T. compactum Host. növünə aid nümunələrin göbələk xəstəliklərinə, xüsusən də sarı pasa davamlılığı da fərqli olmuşdur. Sarı pasın epifitotiyası müşahidə olunan 2013-cü ildə yalnız 3 nümunə (3,9%) bu patogenə yüksək davamlı – R olmuşdur, 33 nümunə (42,3%) orta davamlı – MR, 22 nümunə (28,2%) orta həssas–MS, 5 nümunə (6,4 %) həssas – S, 15 nümunə (19,2%) kəskin həssas – 40-80S reaksiya göstərmişdir. Nümunələrin davamlılığına görə MR-in rayonları arasında kəskin fərq müşahidə edilməmişdir.

Sarı pasın epifititiyası müşahidə olunmadığı növbəti, 2014-cü ildə kompakt, spelta buğdaların və speltoidlərin kütləvi sirarətlənməsi müşahidə olunmuşdur. Ötən ildə 49 nümunədə (43,4%) pustullar tapılmamışdır. 13 nümunə (11,5%) orta davamlı – MR, 11 nümunə (9,7%) orta həssas – MS, 9 nümunə (8,0%) həssas – S, 31 nümunə (27,4%) müxtəlif dərəcədə davamsız – 30S-90S olmuşlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, 2014-cü ildə Azərbaycanın bütün bölgələrində, yazda və yayın əvvəlində atmosfer yağıntılarının düşməməsi, yüksək hava hərarəti və quraqlığı səbəbindən dənli-taxıl bitkilərində göbələk xəstəlikləri müşahidə edilməmişdir. Hətta, Qobustan tarla buğda muzeyində öyrənilən yumşaq və bərk buğdaların davamsız yerli və seleksiya sortlarında pustullar tapılmamışdır. Amma, kompakt buğdaların böyük əksəriyyəti, xüsusən sarı pasla müxtəlf dərəcədə siyarətlənmişlər.

Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, yalnız arid aqrofitosenozlarda, o cümlədən Naxçıvan MR-də tapılmış, adətən abiotik faktorlara davamlılığı ilə seçilən *T. compactum* növündə göbələk xəstəliklərinə davamlılıq formalaşmamışdır. Digər tərəfdən, xəstəliklərin yayılmadığı ildə öyrənilən nümunələrin sirarətlənməsi, onların həssas *T.compactum* növünə aid olmasını bir daha sübut edir.

Naxçıvan MR-də növbəli əkinlərin tətbiqi, yüksək reproduksiyalı toxumlardan istifadə və toxumların təzələnməsi və sortların dəyişdirilməsi əkinlərdə spontan hibridlərin toplanılmasına imkan vermir – formaəmələgəlmə prosesi zəifləyir. Təbii hibridlər, yeni növ və botaniki formalar vahid ərazilərdə 4-5 il fasiləsiz olaraq eyni toxum materialının təkrar səpildiyi tarlalardan toplanmışdır. Bitkilərin spontan çarpaz tozlanmasından sonra

əmələ gəlmiş hibridlərin mühit şəraitinə uyğunlaşması, rastgəlmə tezliyinin yüksəlməsi, çoxalaraq səpin materialına düşməsi üçün toxumların eyni sahədə dəyişmədən 4-5 il səpilməsi zəruridir. İkinci, 2013-cü ildə Naxçıvan MR-də aparılmış ekspedisiyalar da göstərmişdir ki, monokultura əkinlərinə getdilcə daha az rast gəlinir. Əkinçilik mədəniyyəti yüksəldikcə əkin sahələrində spontan hibridlərin toplanılma ehtimalı, rastgəlmə tezliyi aşağı düşür. Ona görə də təxirəsalınmadan Respublikamızın müxtəlif bölgələrinə ekspedisiyalar təşkil etməklə buğda genofondunu zənginləşdirmək aktual və vacibdir.

Müşahidələr göstərir ki, tetraploid və heksaploid buğda növləri qarışıq və ya təcrid olunmadan qonşu sahələrdə səpildikdə spontan hibridlərin yaranma intensivliyi, müxtəlifliyi daha yüksək olur. Son illər Naxçıvan MR-də bərk və digər tetraploid buğdalara aid geniş əkinlərə rast gəlinməməsi təbii hibridlərin spektrinə, rastgəlmə tezliyinə mənfi təsir göstərmişdir. Seçilmiş kompakt buğda nümunələrindən abiotik faktorlara (quraqlıq, yüksək temperatur, soyuq və şaxta) davamlı, əsl payızlıq yumşaq buğda sortlarının yaradılmasında ilkin material kimi istifadə etmək olar.

MINNƏTDARLIQ

ET Əkinçilik İnstitutu Qobustan BTS-də tədqiqatların aparılmasında göstərdikləri dəstəyə görə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun, Qobustan BTS rəhbərliyinə və əməkdaşlarına dərin minnətdarlığımızı bildiririk. Bu iş Azərbaycan Respublikası Prezidentinin yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə dəstəyi ilə yerinə yetirilmişdir **(Qrant № EIF-2011-1(3)-82/52/3-M-69).**

ƏDƏBIYYAT

Babayev S.Y. (1999) Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 298 s.

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. (2008) Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı: Müəllim, 88 s.

Rüstəmov X.N. (2011) Turqidum buğdaların (*T. turgidum* L.) növdaxili polimorfizmi. *AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri,* **III:** 61-73.

Rüstəmov X.N. (2013a) Naxçıvan MR-in buğda genofonduna əlavələr. *AMEA Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri),* **68 (2):** 93-97

Rüstəmov X.N. (2013b) Naxçıvan MR yumşaq buğdalarına əlavələr. *Torpaqşünaslıq və aqrokimya,* **21 (1):** 417-422.

Дорофеев. В.Ф., Филатенко А.А. и др. (1979) Культурная флора СССР. Под общим руководством В.Ф.Дорофеева. **Т. 1.** Пшеница. Л.: Колос, 346 с.

Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А. и др. (1980) Определитель пшениц (Методические указания). Под ред. В.Ф.Дорофеева Л: ВИР, 105 с.

Дувеиллер Е., Сингх П.К., Мецциалама М., Сингх Р.П., Дабабат А. (2014) Болезни и вредители пшеницы. Руководство для полевого определения (2-ое изд.). Пер. с англ. под общей редакцией Х.Муминджанова (ФАО СЕК). Анкара: 156 с.

Мережко А.Ф., Удачин Р.А. и др. (1999) Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса, и тритикале (Методические указания). Под редакцией А.Ф. Мережко, СПб: ВИР, 82 с.

Филатенко А.А., Шитова И.П. (1989) Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л: ВИР, 44 с.

Агробиологическая Характеристика Новых Образцов Пшеницы Компактной (*T.compactum* Host.) Из Нахчыванской АР

Х.Н. Рустамов [1,2]

[1]*Институт генетических ресурсов НАНА*
[2] *Научно-исследовательский Институт земледелия МСХ*

Статья посвящена анализу материалов по пшенице компактум (*T.compactum* Host.), которые за 2 года (2012-2013 гг.) были собраны из разных районов Нахчыванской АР. В результате проведенных четырех экспедиций, при поддержке Фонда развития науки в различных районах АР, наряду с другими видами собраны 113 образцов пшеницы компактум, относящихся к группам разновидностей *convar. rigidicompactum, convar. inflatum* и *convar. compactum.* Большинство образцов (92,1%) относились к разновидностям *var. splendidorigidum, var. fetissovii*, *var. asiaticicterinum*, *var. erinaceum* и т.д., которые входят к подгруппе *subconvar. rigidicompactum*. Выявлено большое внутривидовой разнообразие по типу развития, срокам колошения, устойчивости к желтой ржавчине, а также по высоте растений, по форме и размерам и т.д.

Ключевые слова: *T. compactum* Host.*; convar. rigidicompactum; subconvar. rigidicompactum; convar. inflatum*; *subconvar. roshanum; convar. compactum*

The Agrobiological Characteristics Of The New Samples Of *T.Compactum* Host. From The Nakhchivan Autonomous Republic

Kh.N. Rustamov[1,2]

[1]*Institute of Genetic Resources, ANAS*
[2] *Reserch Institute of Crop Husbandry, MA*

This article analyzes new samples of compactum wheat (*T. compactum* Host.) collected from the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic during four expeditions within 2 years (2012-2013). Along with other species, 113 samples of compactum wheat belonging to the groups of varieties *convar. rigidicompactum*, *convar. inflatum* and *convar.compactum* were collected from various parts of AR. The majority of samples (92.1%) belonged to species *var. splendidorigidum*, *var. fetissovii*, *var. asiaticicterinum*, *var. erinaceum* etc., which are a subgroup *subconvar. rigidicompactum*. The main purpose was the creation of the initial selection material, genetic resource and donors for bread and compactum wheat to gain resistance against biotic and abiotic stress factors, high productivity and grain quality.

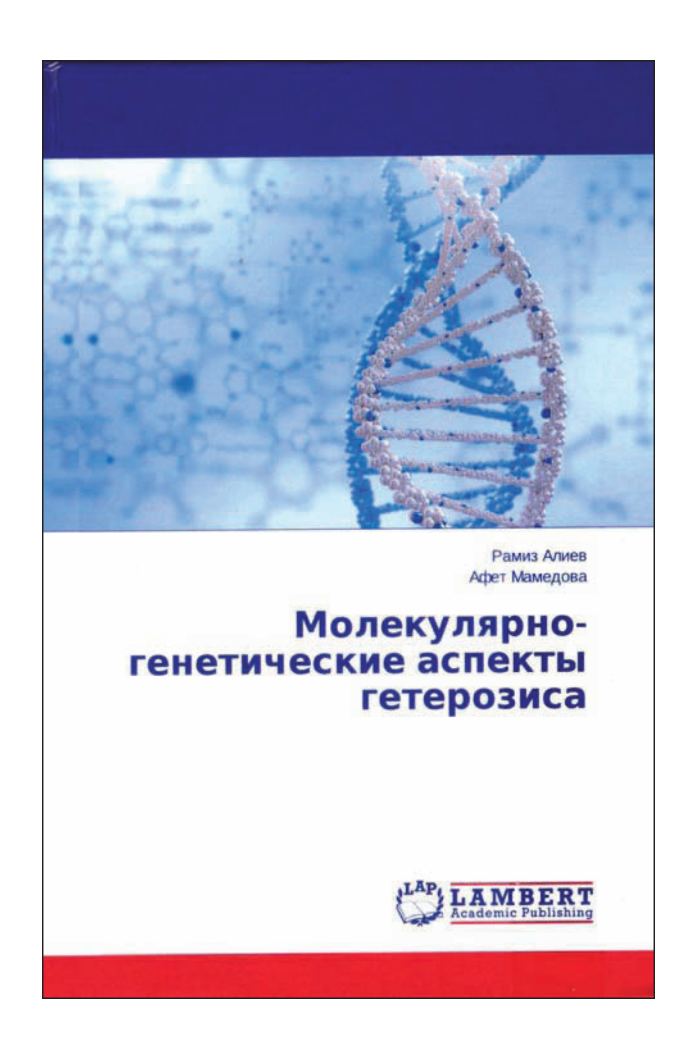
Key words: *T. compactum* Host.*; convar. rigidicompactum; subconvar. rigidicompactum; convar. inflatum; subconvar. roshanum; convar. compactum*

N Ə Ş R L Ə R

Bu yaxınlarda Almaniyanın Lambert Akademik Nəşriyyatında AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Bitki fiziologiyası şöbəsinin müdiri, biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Ramiz Əliyev və biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Afət Məmmədovanın "Heterozisin molekulyar-genetik aspektləri" adlı monoqrafiyası çapdan çıxmışdır.

Kitabda heterozis hadisəsinin molekulyar-genetik əsaslarının öyrənilməsi istiqamətində uzun illər ərzində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri təqdim olunur. Müəyyən edilmişdir ki, heterozis bitki hibridlərinin somatik hüceyrələrində DNT-nin miqdarı valideyin formalara nisbətən artır və bu artım, əsasən, heterozis effektinin səviyyəsindən asılıdır. Kinetika reassossasiya metodunun köməyi ilə müəyyən edilmişdir ki, DNT-nin miqdarındakı artım əsasən onun kinetik fraksiyası olan aralıq DNT təkrarları hesabına baş verir. Bu hadisənin əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, o, birinci nəsil bitki hibridlərində heterozis effektinin təbiətinin molekulyar səviyyədə açıqlanmasına kömək edir. Belə fərz edilir ki, heterozis effekti, hüceyrənin genetik aparatının tənzimləmə mexanizmi ilə idarə olunur və molekulyar səviyyədə heterozisin baş verməsinin mümkün səbəblərindən biri genomun funksional hissələrində DNT-nin ekstrasurətlərinin əmələ gəlməsinin nəticəsidir.

Kitabda eyni zamanda heterozisin nəzəri problemləri, bitki hüceyrələrində DNT-nin metabolizmi, hüceyrədə DNT miqdarının dinamikliyi, bitkilərin həyati proseslərində (boy, inkişaf, məhsuldarlıq və s.) dinamikliyin rolu, hibrid kombinasiyalarda heterozisin proqnozlaşdırılması məsələləri də öz əksini tapmışdır.



Kitabdan universitetlərin biologiya və kənd təsərrüfatı profilli tələbə, magistr və doktorantları, bitki fiziologiyası, molekulyar biologiya, genetika və seleksiya sahəsində çalışan mütəxəssislər üçün faydalı ola bilər.

MÜKAFATLAR

29 aprel 2015-ci ildə AMEA-nın illik Ümumi yığıncağında elmin müxtəlif sahələrindəki xidmətlərinə görə fərqlənən alimlərə AMEA-nın adlı mükafatları təqdim edilib. Mükafat alan alimlər sırasında AMEA Biologiya və Tibb Elmləri Bölməsinin üzvləri də vardır.

AMEA-nın AKADEMİK MİRƏSƏDULLA MİRQASIMOV ADINA MÜKAFATI – AKADEMİK CƏMİL ƏLİYEV



Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Rəyasət Heyəti tibb üzrə elmlər doktoru, professor, akademik Cəmil Əziz oğlu Əliyevi qara ciyərin subklinik patologiyasının onkoloji problemlərinin tədqiqi ilə bağlı fundamental elmi əsərlərinə görə AMEA-nın akademik Mirəsədulla Mirqasımov adına mükafatı ilə təltif etmişdir.

Akademik Cəmil Əliyev tərəfindən süd vəzilərinin xərçəngi xəstəliyinin əməliyyat öncəsi müalicəsinin prinsipcə yeni və effektiv metodlarının işlənib hazırlanmış və onların praktik onkologiyada müvəffəqiyyətlə tətbiq edilməsi nəticəsində bir sıra onkoloji xəstəliklər zamanı orqansaxlayıcı cərrahiyyə əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi mümkün olmuşdur. İlk dəfə olaraq sübut olunmuşdur ki, gizli keçən B və C hepatiti xəstələrdə süd vəz xərçənginin müalicəsinin nəticələrinə mənfi təsir göstərir. Akademik C.Əliyev Nyu-York Elmlər Akademiyasının üzvü, Rusiya Tibb Elmləri Akademiyasının həqiqi üzvü, Rusiya Federasiyasının Təbiət Elmləri Akademiyasının həqiqi üzvü, İngiltərə Nammersmit Kral Universitetinin professoru, Anderson xərcəng əleyhinə Mərkəzin professorudur. 1979-cu ildə yazdığı "Dərinin bədxassəli şişlərində plastik operasiyalar" adlı monoqrafiya SSRİ Tibb Elmləri Akademiyası N.N.Petrov adına mükafatına layiq görülüb.

AMEA-nın HƏSƏN BƏY ZƏRDABİ ADINA MÜKAFATI – AKADEMİK TARİYEL TALIBOV



Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Rəyasət Heyəti akademik Tariyel Talıbovu Azərbaycanda bioresursların tədqiqi ilə bağlı fundamental və tətbiqi elmi əsərlərinə görə AMEA-nın Həsən Bəy Zərdabi adına mükafatı ilə təltif etmişdir.

T.H.Talıbovun elmi fəaliyyəti Naxçıvan Muxtar Respublikasının biomüxtəlifliyinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Naxçıvan MR florasında ali bitkilərin müasir vəziyyəti öyrənilmiş, Naxçıvan MR-in ilk dəfə olaraq ali bitkilər üzrə flora spektri hazırlanmış, ərazidə mövcud növlərin müasir vəziyyəti araşdırılmış, təbii ehtiyatı bol olan mindən çox bitki növündən, təqribən 700-dən çoxunun dərman və ya texniki bitki kimi istifadə imkanları göstərilmiş, endemik, nadir və məhv olmaq təhlükəsi altında olan bitki növləri müəyyənləşdirilərək, onların qorunması üçün tədbirlər planı hazırlanmışdır. Ərazi florasına 100-dən çox bitki növü əlavə edilmişdir ki, onlardan 3 növü Qafqaz florası üçün yenidir. Zəhərli və ofissinal dərman bitkilərinin yayılma zonaları və təbii ehtiyatı müəyyənləşdirilmişdir. Yüksək göstəricilərə malik noxudun "Qaraca-85" və arpanın "Qılçıqlı-85" sortları Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Seleksiya Nailiyyətlərinin Sınağı və Mühafizəsi üzrə Dövlət Komissiyasına təqdim edilmişdir və tətbiq üçün seçilmişdir. Nadir növlərin mühafizəsi üzrə apardığı uğurlu işlər yüsək qiymətləndirilmiş və Ümumdünya Təbiəti Mühafizə Fondunun (WWF) Qafqaz Ekoregional Şurasının biomüxtəliflik üzrə eksperti kimi xüsusi döş nişanı və sertifikatla mükafatlandırılmışdır.

Hal-hazırda həmin təşkilatın nadir növlərin mühafizəsinə dair birgə layihələrinə rəhbərlik edir. Naxçıvan Muxtar Respublikası biomüxtəlifliyinin nadir növləri, florası və dərman bitkilərinə dair kitabları, nüfuzlu beynəlxalq jurnallarda elmi məqalələri dərc olunur.

AKADEMİK SEYFƏDDİN ƏLİYEV- 85

GÖRKƏMLİ ENTOMOLOQ ALİM

Azərbaycanda zoologiya və entomologiya sahəsində tanınmış alim, elm təşkilatçısı, AMEA Zoologiya İnstitutunun Cücülərin fauna və sistematikası laboratoriyasının və Entomologiya şöbəsinin müdiri, biologiya elmləri doktoru, professor, Azərbaycan MEA-nın həqiqi üzvü Seyfəddin Əliyevin anadan olmasının 85, əmək və elmi-təşkilati fəaliyyətinin 60 ili tamam olur.

Seyfəddin Vəli oğlu Əliyev 1930-cu il may ayının 30-da Şərur rayonunun Alışar kəndində anadan olmuşdur. İlk təhsilini Alışar yeddiillik məktəbində almış və buranı bitirdikdən sonra Naxçıvan Tibb texnikumuna daxil olmuşdur.

S.V.Əliyev Azərbaycan Dövlət Pedaqoji İnstitutunu bitirmiş, 1952-ci ildə Zoologiya İnstitutunda kiçik elmi işçi vəzifəsində elmi fəaliyyətə başlamış, 1961-ci ildə namizədlik, 1977-ci ildə isə Ukrayna EA-nın Zoologiya İnstitutunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir.

1952-ci ildə Azərbaycan KP MK-nin nəzdində olan Marksizm-Leninizm Universitetinin axşam şöbəsinə daxil olmuş, oranı 1953-cü ildə əla qiymətlə bitirmişdir.

Akademik S.V.Əliyevin əsas tədqiqat istiqaməti sovkaların öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. O, ilk dəfə olaraq Azərbaycanda sovkaların növ tərkibini, onların zonalar, landşaftlar, biotoplar, ekoloji qruplar üzrə yayılmasını, formalaşmasını, zoocoğrafi analizini, qida əlaqələrini vermiş, bəzi zərərli növlərin bioekologiyasını öyrənmiş, onlara qarşı mübarizənin elmi əsaslarmı işləyib hazırlamış və 61 növ sovkanın bitkilərə zərər verməsini müəyyənləşdirmişdir. Onun tərəfindən Azərbaycanda 800 növ sovkanın yayıldığı aşkar edilmişdir ki, bunlardan 462 növ Azərbaycan faunası, 145 növ Zaqafqaziya, 67 növ isə keçmiş SSRİ-nin faunası üçün yeni olmuşdur.

S.V.Əliyev Azərbaycanda ən təhlükəli zərərverici olan pambıq sovkasının təbiətdə sayını tənzimləyən 21 növ parazit, 12 növ yırtıcı cücünün sovkanı tələf etməkdə rolunu müəyyən etmiş və bu tədqiqatın nəticəsi inteqrir mübarizə metodu kimi təsərrüfatlarda tətbiq olunmuşdur.

S.V.Əliyev uzun illər boyu apardığı tədqiqat materialları əsasında pambıq sovkasının pambıqçılıq rayonlarında yayılma dərəcəsini əks etdirən, həmçinin texniki və bostan bitkilərinin kompleks zərərvericilərinə həsr olunmuş xəritələr tərtib etmişdir.



S.V.Əliyev tərəfindən Bakıdan Gürcüstan sərhəddinə qədər uzanan neft kəməri boyunca və onun ətraf ərazilərində yayılan müxtəlif həşarat qruplarının icmalı tərtib edilib, Böyük Britaniyanın BP (AMOKO) şirkətinə təqdim olunmuşdur.

S.V.Əliyevin entomologiya sahəsində apardığı tədqiqatlarının nəticələri 168 elmi əsərdə, 3 monoqrafiyada, 4 kitab və 3 elmi-kütləvi kitabçada öz əksini tapmışdır. O, orta məktəbin 7-8-ci sinifləri üçün «Zoologiya» dərsliyinin, 10 cilidlik «Azərbaycan ensiklopediyası»-nın müəlliflərindən və V.A.Dogelin universitetlər üçün rus dilində yazdığı «Onurğasızlar zoologiyası» dərsliyinin azərbaycan dilinə tərcümə edən müəlliflərdən biridir. Rus və azərbaycan dilində çap olunmuş «Azərbaycanın heyvanlar aləmi» monoqrafıyasının 2-ci cildinin tərtibçilərindən biri və onun redaktorudur.

Ali məktəblər üçün yazılmış 9 dərsliyin, 2 dərs vəsaitinin, 6 monoqrafıyanın, 4 kitabçanın redaktoru və Azərbaycan dilinin izahlı lüğətinin IV cildində verilən zoologiya və entomologiya terminlərinin tərtibçisidir. "Azərbaycanın Qırmızı Kitabı"nda çap olunan 53 növ nadir və nəsli kəsilməkdə olan kəpənək növləri haqqında məlumatlar S.V.Əliyev tərəfindən tərtib edilmişdir.

S.V.Əliyevin 2000-ci ildə çap olunmuş, şeirlə yazılmış "Cücülər aləmi poeziyada" adlı kitabçasında heyvanların təsnifatı, morfoloji təsviri, zoologiya və entomologiya elminin mənası, məqsədi, cücülərin yayılması, təbiətdə rolu, insanın həya-

tında əhəmiyyəti və onlarda olan ibrətamiz xüsusiyyətlər öz əksini tapmışdır.

2002-ci ildə çap olunmuş "Naxçıvan ensiklopediyası" kitabında "Naxçıvanın heyvanlar aləmi" haqqında geniş məqalə yazmış və orada heyvanların yayılma xəritəsini vermişdir.

2001-ci ildə çap olunan "Cücülərlə qidalanan bitkilər, mikroorqanizmlər, onurğasız və onurğalı heyvanlar" adlı monoqrafiyada Seyfəddin müəllim heyvanların davranışı və həyat tərzi ilə bağlı gəldiyi çox maraqlı qənaətlərini qüvvətləndirmək üçün yeri gəldikcə aforizmlərdən, atalar sözlərindən, müdrik kəlamlardan, rəvayətlərdən və ekspedisiyalar zamanı apardığı müşahidələrindən, heyvanları səciyyələndirən öz şeirlərindən, xatirələrindən geniş istifadə etmişdir.

S.V.Əliyevin rəhbərliyi altında 3 elmlər doktoru, 8 elmlər namizədi dissertasiyası uğurla müdafiə edilmişdir. Hal-hazırda 2 elmlər doktoru və 1 fəlsəfə doktoru dissertasiya işinin elmi rəhbəridir.

O, televiziyada 2 il zoologiya dərslərinin tədrisi verilişini aparmışdır. 1992-94-cü illərdə "Elm və həyat" jurnalının redaksiya heyətinin üzvü olmuşdur.

S.V.Əliyev 1993-cü ildə beynəlxalq Corc Soros təqaüdünə və diplomuna layiq görülmüş, entomologiya elminin inkişafında çoxillik fədakar əməyinə görə 3 dəfə (2000, 2005, 2010) AMEA-nın Rəyasət Heyəti tərəfindən fəxri fərmanla təltif edilmiş, 2001-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü, 2007-ci ildə isə həqiqi üzvü seçilmişdir.

S.V.Əliyev hazırda AMEA-nın Aqrar Elmlər Bölməsinin büro üzvü, Zoologiya İnstitutunun Elmi Şurasının, Zoologiya İnstitutun nəzdində fəaliyyət gğstərən Müdafiə Şurasının, "Heyvanat aləminin qorunması, bərpası və istifadəsi" problemi üzrə Metodik Şuranın redaksiya heyətinin üzvüdür.

AMEA Zoologiya İnstitutunun kollektivi adından görkəmli entomoloq Seyfəddin Əliyevi yubiley münasibətilə səmimi qəlbdən təbrik edir, ona möhkəm can sağlığı, elmi fəaliyyətində yeni-yeni uğurlar arzulayırıq.

AMEA Zoologiya İnstitutunun
direktoru, b.ü.e.d., prof., AMEA-nın
müxbir üzvü İlham Ələkbərov



Nəşriyyatın direktoru *Hafiz Abıyev*

Kompüter tərtibçisi *Aliyə Qabilqızı*

Formatı 60x90 1/8. Həcmi 14 ç.v.
Tirajı 400. Sifariş № 31
Qiyməti müqavilə ilə

«Elm» nəşriyyatının mətbəəsində çap olunmuşdur.
(İstiqlaliyyət, 28)